SANCTI-SPÍRITUS

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO
“CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”

LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, UNA NECESIDAD DE LA ENSEÑANZA PREUNIVERSITARIA

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

AUTOR: Lic. Cirilo Armando Rodríguez Hernández

2008

SANCTI-SPÍRITUS

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO
“CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”

LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, UNA NECESIDAD DE LA ENSEÑANZA PREUNIVERSITARIA

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

AUTOR: Lic. Cirilo Armando Rodríguez Hernández

TUTORA: DraC. Aurelia Massip Acosta

2008

AGRADECIMIENTOS

Cuando se quiere agradecer a muchos, es mejor hacerlo de forma general; yo voy a contar una anécdota que no quiero que se quede solo conmigo, con ella agradeceré a alguien muy especial para mí:

> Cuando tenía solo 14 años (1967) y recién terminado mi sexto grado, en una escuela rural donde cursé mi primaria, el futuro que entonces veía, era el de ser campesino, trabajar la tierra junto a mis otros cinco hermanos. El que atendía la juventud en dicha cooperativa y que había terminado el sexto grado junto a mí, me propuso ir a estudiar para maestro; consulté a mi papá y me dijo: —no hay problema, pero si, usted, se raja lo espera la vega—. Nunca recibí de él, por mi condición de “macho”, una visita mientras estuve becado. Me gradué de maestro primario, también de profesor de secundaria básica, me hice licenciado en educación y ahora aspiro a convertirme en master. Cumplí mi compromiso, mí padre, mientras vivió, asistió a todas mis graduaciones o me felicitaba por ellas; hoy, seguro, estaría aquí o me felicitaría, por eso se lo agradezco especialmente a él.

DEDICATORIA

- Dedico este modesto trabajo a todos aquellos alumnos que por distintas razones la Matemática les resulta difícil y la resolución de problemas les causa PROBLEMAS.
- A los profesores que enseñan la asignatura y siempre tienen en cuenta a esos alumnos que les resulta muy difícil aprenderla.
- A mi esposa que me da sus opiniones económicas para elaborar situaciones con esa temática.
- A mí hijo que con facilidad puede resolver problemas matemáticos e introducir estrategias novedosas para la solución.
- A mi hija que un día me preguntó ¿Papi que tengo que hacer para poder resolver los problemas que me dejan de tarea? Y yo le respondí, según refrán popular: A CAPAR SE APRENDE CAPANDO.

SÍNTESIS

Esta investigación ofrece un conjunto de ejercicios para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos a estudiantes del duodécimo grado del preuniversitario. La novedad radica en que son ejercicios que retoman los contenidos básicos adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza, pero se proyectan desde un estilo distinto al que aparece en los libros de texto actuales, pues le permiten al estudiante alternar diferentes métodos de solución que rompen el esquema de aplicación rutinaria ante un mismo tipo de problema. El nivel de variedad que caracteriza a los problemas provoca en los escolares un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos e incluso a problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional. La evaluación de los efectos originados en los estudiantes seleccionados en cuanto al desarrollo cognitivo, la motivación y en la actitud demuestran la validez y pertinencia de los ejercicios propuestos.

INDICE

Pág.

Poner ciencia en lengua diaria: he ahí un bien que pocos hacen.

José Martí

(Periódico Granma 19/4/2008)

INTRODUCCIÓN

En todas las épocas, han existido prestigiosos hombres de ciencias con elevados conocimientos matemáticos que han sido adquiridos, por lo general, en la escuela, con los programas y textos correspondientes a la época en que les tocó vivir. ¿Quiénes son estos hombres? Son los niños o adolescentes que, en algún momento, han estado en las aulas; pero no solos, sino compartiéndolas con otros que, quizás, no tengan las mismas motivaciones y facilidades para la Matemática, que tienen ellos.

La enseñanza-aprendizaje de la Matemática se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques, al pretender que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura general integral y un pensamiento científico para poder cuantificar, estimar, extraer regularidades, procesar informaciones, buscar causas, vías de solución, incluso, de los más simples hechos de la vida cotidiana y, de tal forma, los prepare para la actividad laboral en virtud de mantener una actitud comprometida y responsable ante los problemas científicos y tecnológicos a nivel local, nacional, regional y mundial.

Esto implica que los estudiantes adquieran conocimientos, habilidades, modos de la actividad mental y actitudes mediante la resolución de problemas en un ambiente interactivo, de reflexión, donde se propicie y estimule su capacidad de razonamiento, su imaginación y creatividad. Para ello es necesario que se incluyan problemas relevantes, intrínsecamente complejos para contribuir a la educación ética y estética sobre todo vinculado tanto a su entorno natural como social, desde una dialéctica entre las formas de trabajo y pensamiento disciplinar e interdisciplinario, problémico y no problémico.

Durante estos años y en diferentes momentos, el Ministerio de Educación se ha preocupado por mejorar la enseñanza y, en particular, de la Matemática.

En la década de 1960-1969 se produjo una transformación de esta didáctica en Cuba al introducir lo que se denominó Matemática Moderna. A los estudiantes más aventajados, estos cambios les trae más posibilidades de desarrollo que limitaciones; para los menos aventajados en la comprensión de la Matemática —se considera un grupo numeroso— se requiere de una labor sistemática en los procedimientos de la solución de problemas que haga que el trabajo con estos y su solución no sea un proceso rutinario que provoque la desmotivación en esos estudiantes, ya sea por su sencillez o por su nivel de complejidad.

Los procedimientos de solución y, por extensión, los problemas, se consideran rutinarios cuando en el proceso de resolución se pueden encontrar las vías de solución de una manera directa en el propio contenido de la asignatura que se aborda en la escuela y, en ellos, se emplean procedimientos que no llegan a ser propiamente algorítmicos; pero tampoco llegan a ser procedimientos heurísticos de búsqueda abierta, sino de una determinación o selección entre dos o más rutinas ya preestablecidas que sí son, por lo general, procedimientos algorítmicos o cuasi algorítmicos.

Según Santos Trigo, "(…) Este tipo de procedimiento se ubica a un nivel táctico y lo separa de las habilidades a nivel estratégico (…)" (Rizo, C. y Campistrous L., 1997:36). Para él, los de carácter estratégico incluyen decisiones acerca de un plan para resolver un problema y la evolución de este durante el proceso de solución. Así, cuando el estudiante tiene acceso a un procedimiento rutinario, por lo general, no incluye decisiones estratégicas; y el monitoreo o control del proceso se vuelve importante solo cuando hay un error en la implantación de estos procedimientos rutinarios.

Es importante que en las aulas se planteen verdaderos problemas y que los profesores conviertan la resolución de problemas en objeto de enseñanza y no que lo utilicen como un medio para "fijar" el contenido. Solo así se puede lograr el objetivo general de los Programas de Matemática en el preuniversitario que expresa:

> "Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político y social, nacional y mundial con fenómenos y procesos científicos ambientales que requieren conocimientos y habilidades relativas al trabajo con los números reales, las ecuaciones algebraicas, las funciones, la geometría plana y del espacio, la trigometría que promueven el desarrollo de la imaginación de modo de las actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permite ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida." (2006:13)

Durante la indagación teórica se pudo apreciar que existe una amplia y variada bibliografía sobre este tema; reconocidos son los trabajos de autores como C. Rizo, L.

Campistrous, L. M. Santos Trigo, A. F Labarrere, J. Palacio Peña, G. Polya. De igual forma, son valiosos los trabajos investigativos desarrollados en la provincia por profesores como L. Morell Pérez, S. Ballester, M. Cruz, F. Muñoz, entre otros.

Sin embargo, la experiencia del autor como profesor de Matemática, —más de treinta años en la Educación Preuniversitaria, cuyos criterios coinciden con los de otros profesores y expertos en el tema— lo hacen afirmar que estas aspiraciones no muestran, todavía, los niveles de satisfacción deseados, pues el estado actual del desarrollo de las habilidades en la solución de problemas, en este nivel de enseñanza, se ha encasillado a la solución de problemas tipo, a la repetición con cambio de situaciones ya conocidas, que hacen que el problema planteado se limite a fijar el contenido básico seleccionado, pero no el desarrollo de habilidades reales en la imaginación, interpretación y búsqueda de una vía de solución adecuada.

Así lo corroboran las diferentes vías utilizadas para evaluar la calidad del aprendizaje como son las comprobaciones de conocimientos que se realizan por diferentes vías (inspecciones; entrenamientos metodológicos conjuntos; evaluaciones sistemáticas, parciales y finales), los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad de la educación y los resultados de los exámenes de ingreso a la Educación Superior.

Tal situación precisa la búsqueda de ejercicios, en la modalidad de problemas, que puedan facilitarle a los profesores de Matemática, en la Enseñanza Media Superior, los métodos en la resolución de problemas donde el estudiante aplique una parte importante de los conocimientos adquiridos sin esquemas ni algoritmos repetitivos que, lejos de desarrollar habilidades, capacidades y el pensamiento, mecaniza un proceso que hace de la solución de problemas un acto rutinario contrapuesto a los objetivos perseguidos con la enseñanza de esta habilidad en la escuela cubana actual. Para lograr este propósito, en Cuba, la enseñanza de la matemática Matemática es priorizada por el Ministerio de Educación.

Las reflexiones anteriores constituyen sólidos argumentos que permiten justificar la necesidad de emprender una investigación pedagógica, cuyo diseño teórico-metodológico se presenta a continuación:

Problema científico

¿Cómo desarrollar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos, a los estudiantes de duodécimo grado de preuniversitario?

Tema

Las habilidades para la resolución de problemas en preuniversitario.

Objeto de Investigación

Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el duodécimo grado del preuniversitario.

Campo de acción

La ejercitación para el desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en el duodécimo grado de preuniversitario.

Objetivo de la investigación

Aplicar un conjunto de ejercicios que contribuyan al desarrollo de las habilidades de la resolución de problemas matemáticos en duodécimo grado de preuniversitario.

Preguntas Científicas

1- ¿Qué referentes teórico-metodológicos sustentan el conjunto de ejercicios para contribuir al desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en duodécimo grado del preuniversitario?

2- ¿Cuál es el estado actual y potencial del desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas matemáticos en duodécimo grado del preuniversitario?

3- ¿Qué conjunto de ejercicios permiten el desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas en duodécimo grado de preuniversitario?

¿Qué efectos origina el conjunto de ejercicios aplicados, en el desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas matemáticos en duodécimo grado de preuniversitario?

Variable independiente

Un conjunto de ejercicios

Variable dependiente

Desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en duodécimo grado del preuniversitario

Variables colaterales

Condiciones higiénicas y ambientales de las aulas

Horario docente

Dominio de los conocimientos básicos de Matemática (rendimiento académico)

Gusto por la asignatura de Matemática

Los listados de problemas de los libros

La calidad de las videoclases de Matemática

Disponibilidad del software de la "Colección Futuro"

Preparación teórico-metodológica

Experiencia docente

Definición de términos claves

Conjunto de ejercicios. La literatura pedagógica consultada y la propia didáctica de la Matemática no ofrecen una definición de este término; el autor, de esta investigación, apoyado en su experiencia, lo considera como la repetición y ejecución intencionada de un grupo de instrucciones y/o acciones para adquirir determinadas habilidades, a partir de una actividad que prepara para la práctica del conocimiento.

Habilidad. Este concepto, con sólidas bases psicológicas, según el criterio más generalizado de los autores estudiados, es el componente de la actividad que ocupa un lugar importante en la realización exitosa de diferentes tareas del escolar. Significa, ante todo saber hacer. De ahí que el desarrollo de habilidades, en la resolución de problemas se considere como la puesta en práctica, de forma lógica y continua, de un conjunto de destrezas adquiridas para resolver un ejercicio, poner en uso un algoritmo, hacerlo indistintamente de forma que se logre con ese trabajo adquirir capacidades que le permitan al individuo el enriquecimiento de conceptos y métodos seguros, eficaces para emprender proyectos cada vez más complejos y con mejores resultados.

Problema. Son varias las definiciones acerca de este término, aunque en esta investigación se asume la ofrecida por Campistrous y Rizo, cuyas ideas se sintetizan en aquella situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida; y la persona debe querer hacer la transformación.

Proceso de enseñanza-aprendizaje. Se acoge la definición del Ministerio de Educación en Cuba que aparece en los diferentes Seminarios dirigidos a los Educadores, cuyo propósito esencial se centra en la formación integral de la personalidad del escolar, “(…) al constituir la vía mediatizadora fundamental para la adquisición por este de los conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento, valores, es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de su interacción en los diferentes contextos sociales donde cada alumno se desarrolla”. (III Seminario Nacional para Educadores: 2003: 6).

Definición operacional

Estas declaraciones operacionales —para que tengan el nivel de concreción que se exige— se realizan en correspondencia con el fin de la investigación, los objetivos del Proyecto de Modelo de la Educación Preuniversitaria, los objetivos del Programa de Matemática como asignatura priorizada; además, se tienen en cuenta las particularidades psicopedagógicas y sociales de los escolares en estas edades, así como elementos teóricos presentes en la literatura referente al tema; de igual forma, se toman en consideración las opiniones de metodólogos, jefes de departamentos, profesores, los criterios de los propios alumnos con respecto a las evidencias que constituyen señales de desarrollo de habilidades parar la resolución de problemas, más la experiencia del autor que ha dedicado especial atención, por más de 15 años, a este tema.

Para evaluar a los estudiantes en el nivel que poseen con respecto al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, se determinan las siguientes **dimensiones** con sus correspondientes **indicadores,** los cuales revelan, en un sentido amplio e integral, el alcance práctico de este concepto.

Desarrollo cognitivo

a) Interpretar la situación problémica que se le presenta
b) Relacionar la situación problémica con el modelo matemático
c) Modelar la situación problémica.
d) Resolver el modelo matemático
e) Comprobar el resultado con la situación planteada

Motivación

a) Gusto por resolver problemas matemáticos

b) Deseo de resolver

c) Entusiasmo por la obtención de resultados

d) Participación durante las tareas propuestas

Actitud

a) Voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problémicas que se les plantean

b) Disciplina durante la resolución de los problemas planteados

c) Lenguaje mímico y expresivo (gestos del rostro, movimientos de las manos, de la cabeza, ritmo, tono y acentuación de la voz).

d) Establecimiento de relaciones grupales en función de brindar ayuda.

La variable dependiente se considera de tipo discreta atendiendo a que pueden tomar una cantidad finita de valores para la comprobación (inicial y final) de los indicadores al elaborar una tabla de criterios para valorar el estado de los indicadores establecidos con sus respectivos niveles (o categorías) de desarrollo (anexo 1) y una escala ordinal que va desde los niveles bajo (I), medio (II) y alto (III) para evaluar en los escolares, tanto en el orden individual como grupal, el estado de las dimensiones (anexo 2); Al sumar los valores alcanzados en las dimensiones establecidas, obtenemos, en sentido general, el nivel de desarrollo de habilidades en la resolución de problemas (bajo, medio o alto).

Tareas Científicas

1- Sistematización de los referentes teórico-metodológicos y prácticos, desde la experiencia del autor, que sustentan el desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en el preuniversitario.

2- Diagnóstico del desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos que tienen los alumnos de duodécimo grado del preuniversitario.

3- Diseño de un conjunto de ejercicios que contribuyan al desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del duodécimo grado de preuniversitario.

4- Validación del conjunto de ejercicios mediante la experimentación pedagógica que incluye la evaluación final de los efectos producidos en los sujetos seleccionados.

Métodos teóricos

• Análisis y síntesis. Radica en realizar un estudio detallado de los distintos conceptos de problemas ofrecidos por los autores consultados a fin de encontrar los puntos de contacto entre estos; así como el examen de las diferentes habilidades para la resolución de dichos problemas y determinar las relaciones que se establecen entre ellas; de igual forma, se compara la información obtenida por los diferentes métodos para establecer las correspondientes conexiones y poder hallar regularidades del estado real del problema investigado.

• Inductivo-deductivo. Se emplea al profundizar en el diagnóstico individual de los sujetos seleccionados para poder determinar las tendencias en el comportamiento de los diferentes indicadores y llegar a las generalidades que caracterizan el estado real del grupo en cuanto al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.

• Histórico-lógico. Permite penetrar en los antecedentes y la trayectoria real del desarrollo de habilidades en la resolución de problemas en el transcurso de la enseñanza general y, así, poder aplicar las leyes generales del funcionamiento y avance del fenómeno objeto de estudio.

Los métodos empíricos

• Observación participante (anexo 3)

Tiene como objetivo constatar el nivel de motivación y la actitud que asumen los estudiantes para la resolución de los problemas. Se aplica en aquellas clases donde se enseñan problemas, tanto matemáticos como extra matemáticos; de igual forma, se observan las teleclases correspondientes a la solución de problemas y el comportamiento de los estudiantes en el trabajo con estos.

• Prueba pedagógica (anexo 4 y 5)

Para valorar el nivel de desarrollo cognitivo (interpretar, relacionar, modelar, resolver y comprobar) de los alumnos.

• Análisis del producto de la actividad de los estudiantes mediante las respuestas escritas en las libretas, en la pizarra, comprobaciones de conocimientos, pruebas del MINED —incluye la prueba de ingreso a la Educación Superior—, así como respuestas orales, en las cuales se evalúa el nivel de desarrollo que existe en cuanto a la solución de problemas.

- Diálogo con los estudiantes para esclarecer y profundizar cuestiones que, durante la observación, se manifiestan de manera encubierta o no se evidencian en su totalidad.
- Experimentación pedagógica que se basa en el diseño pre-experimental, ya que tiene en cuenta un mínimo control de variables y, para ello, se toma un grupo real (natural) que funciona como grupo control y experimental. Además, la alternativa de cambio que se propone parte de problemas objetivos y singulares detectados en la práctica educativa y se valida en el grupo seleccionado como muestra, al comparar el estado inicial y final a partir de los indicadores establecidos. Este pre-experimento cuenta de tres momentos fundamentales: constatación inicial, implementación de la propuesta de cambio con algunos controles parciales y constatación final.
- Análisis de la documentación escolar (Proyecto de Modelo de la Educación Preuniversitaria, Programas de Matemática, libros de textos, orientaciones metodológicas, video clases, así como el Expediente Acumulativo del escolar, entre otros)

Métodos del nivel estadístico y matemático

Para el procesamiento cuantitativo se emplea la estadística descriptiva con el apoyo del cálculo porcentual.

Población

Los 180 estudiantes de duodécimo grado del IPVCE “Eusebio Olivera Rodríguez” del municipio Sancti-Spíritus, por poseer una estructura homogénea que permite desde la información que se recoja y procese de los sujetos sobre los cuales se va a trabajar establecer inferencias, generalizaciones y conclusiones probablemente ajustadas a la realidad de ese nivel de enseñanza.

Estos estudiantes tienen características similares en cuanto al índice académico (superior a los 88 puntos), la edad oscila entre 16 y 17 años las condiciones físicas, intelectuales, intereses, motivaciones, comportamientos, relaciones sociales, nivel cultural, procedencia social (familias con un nivel escolar medio, medio superior y universitario, cuyo origen fluctúa entre obrera, técnico medio y profesional), entre otros;

por lo que los resultados de esta investigación se puedan aplicar a los sujetos que integran ese universo.

Muestra

Se escogen, de manera intencional, 15 escolares dentro del grupo asignado al Profesor General Integral, autor y ejecutor de esta investigación, (duodécimo 1); son los que tienen más bajos resultados académicos en la asignatura Matemática.

Significación práctica

Un conjunto de ejercicios, en la modalidad de problemas, que retoman los contenidos básicos adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza; pero se proyectan desde un estilo distinto al que aparece en los libros de texto actuales, porque permiten, a los estudiantes, alternar diferentes métodos de solución que rompan el esquema de aplicación rutinaria ante un mismo tipo de problema. El nivel de variedad que caracteriza estos ejercicios provoca en los escolares un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos, incluso, con problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional.

El aporte de esta investigación tiene un carácter, preferentemente, práctico; ya que el resultado final es un material que recoge una colección de problemas para uso de los escolares. Algunos de estos ejercicios constituyen adaptaciones de los ya existentes en los libros de textos; otros han sido creados por el autor de esta investigación.

También se considera una contribución para el trabajo del profesor, los indicadores establecidos con su respectiva tabla de criterios y la escala ordinal, al permitir una evaluación integral en la evaluación del desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

CAPÍTULO 1. REFERENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN PREUNIVERSITARIO

1.1 Los problemas matemáticos: apuntes sobre su concepto

La solución de problemas es importante para desarrollar habilidades en los alumnos y, por tanto, su pensamiento lógico, lo cual les facilita el camino para obtener nuevos conocimientos y, al mismo tiempo, tales habilidades matemáticas; estimula la imaginación; y ofrece las posibilidades para crear nuevos métodos de trabajo y, sobre todo, lo que no es tan evidente para muchos, enseña a pensar de manera correcta ante cualquier situación de la vida.

En la escuela cubana, a la solución de problemas se le dedica tiempo en todos los grados del sistema de enseñanza, más como una vía para fijar conocimientos que como un medio para aplicarla a la práctica. En las transformaciones del preuniversitario se le da importancia al trabajo con este tema; en las video-clases y tele-clases se dedican espacios para estos objetivos, con un tiempo limitado; la bibliografía que se utiliza es la existente de antes de las transformaciones, con problemas rutinarios y clasificados por contenidos ,que no permite el desarrollo de habilidades, la imaginación del estudiante y la creación por estos de nuevos caminos y métodos de solución; existen software en los sistemas informáticos de las escuelas donde se proponen problemas, pero también clasificados por contenidos, eficaces para ejercitar lo aprendido, pero no para desarrollar la habilidad de resolver problemas.

En el duodécimo grado de la escuela actual, el estudiante resuelve problemas por rutina, encasillado en una parte de lo aprendido en el sistema educacional; no desarrolla la imaginación y le falta habilidades para identificar, escoger y resolver el problema planteado según lo aprendido en grados anteriores. El desarrollo de habilidades se logra o se logrará proponiendo verdaderos problemas en todas las unidades y en un alto por ciento de las clases que se imparten a los alumnos.

La enseñanza de problemas se supedita al trabajo con contenidos aislados donde se proponen situaciones “problemáticas” que se resuelven utilizando algoritmos aprendidos, lo que hace que la solución de los problemas sea un acto repetitivo. En este grado, los estudiantes tienen conocimientos básicos que pueden usar indistintamente en una u otra situación problémica, sin llegar a establecer como patrón un procedimiento determinado. Esto les permite fijar conceptos y habilidades en la aplicación de métodos de solución estudiados en el sistema de enseñanza y generalizar los.

Existen muchas clasificaciones de problemas que responden a diferentes criterios. La más aceptada en el ámbito científico es la clasificación en abiertos y cerrados, la cual toma como criterios la representación mental que el individuo se hace de la información brindada por el problema. Los problemas cerrados se caracterizan por expresar lo dado y lo buscado con suficiente exactitud. En general, la mayoría de los problemas propuestos en los textos escolares presentan esta estructura.

En los problemas abiertos, la situación inicial y/o la meta a alcanzar no se precisan con suficiente claridad; por este motivo, tales problemas son susceptibles de diferentes interpretaciones o distintas respuestas aceptables. Los problemas abiertos se aproximan mucho a lo que sucede en la vida real; hay que hacer consideraciones para la respuesta, pues no se da toda la información necesaria.

Se considera razonable enmarcar dentro de los problemas abiertos, aquellos que incitan a desarrollar diferentes métodos de solución, o bien, aquellos cuya resolución sugiere otros problemas o generalizaciones. Esto es permisible, pero es esencial que la tarea declare el objetivo de realizar tales acciones.

En tal sentido, se proponen tres significados que históricamente ha tenido la resolución de problemas.

1- Resolver problemas como contexto
2- Resolver problemas como habilidad
3- Resolver problemas es " hacer Matemática"

Primer significado: resolver problemas como contexto.

Desde esta concepción, los problemas son utilizados como vehículos al servicio de otros objetivos curriculares, y juegan cinco roles.

1. Como una justificación para enseñar Matemática y mostrar su valor, se incluyen algunos problemas relacionados con experiencias de la vida cotidiana.

2. Los problemas son, frecuentemente, usados para introducir temas, con el convencimiento implícito o explícito de que favorecerá el aprendizaje de un determinado contenido.

3. Para proporcionar recreo, muestran que la Matemática puede ser “divertida” y que hay usos entretenidos para los conocimientos matemáticos.

4. Como medio para desarrollar nuevas habilidades. Cuidadosamente secuenciadas, los problemas pueden proporcionar nuevos habilidades y proveer el contexto para discusiones relacionadas con el tema.

5. Como práctica. La mayoría de las tareas matemáticas en la escuela caen en esta categoría. Se muestra una técnica a los estudiantes y luego se presentan problemas de prácticas hasta que se ha dominado la técnica.

Se constata que, en cualquiera de estas cinco formas, los problemas son usados como medios para algunas de las cinco metas señalados anteriormente. Luego, la resolución de problemas no es vista como una meta en sí misma, sino como facilitador del logro de otros objetivos, con lo cual se le confiere una interpretación mínima: resolver las tareas que han sido propuestas.

<u>Segundo significado</u>: resolver problemas como habilidad.

La mayoría de los desarrollos curriculares y programas de estudio recientes, bajo el término resolución de problemas, son de este tipo. La resolución de problemas es vista, frecuentemente, como una de tantas habilidades a ser enseñadas; significa que resolver problemas no rutinarios es caracterizado como una habilidad de nivel superior que, a su vez, se adquiere a partir del aprendizaje de conceptos y habilidades matemáticas básicas, desarrolladas con ejercicios rutinarios.

Las concepciones pedagógicas y epistemológicas que se recalcan en esta interpretación son precisamente las mismas que las señaladas en la interpretación anterior. Las técnicas de resolución de problemas son enseñadas como un contenido, con problemas de prácticas relacionadas para que las técnicas puedan ser dominadas.

<u>Tercer significado:</u> resolver problemas es “hacer Matemática”

Hay un punto de vista, matemático, acerca del rol que los problemas juegan en la vida de aquellos que hacen Matemática. Consiste en creer que el trabajo de las Matemáticas es resolver problemas; y que la Matemática, en realidad, consiste en problemas y soluciones.

El matemático Polya introduce el término “heurística” para describir el arte de la resolución de problemas, concepto que desarrolla más adelante en sus obras; según é, “(…) si el aprendizaje de la Matemática tiene algo que ver con el descubrimiento en Matemática, a los estudiantes se les debe brindar alguna oportunidad de resolver problemas en los que primero imaginen y luego prueben alguna cuestión Matemática adecuada a su nivel.” (1954:147)

El significado a desarrollar por esta investigación estará encaminado fundamentalmente, al segundo.

La resolución de problemas, como técnica, tiene un conjunto de acciones de aprendizaje que opera como un recurso de la actividad mental para actuar y, a la vez, como recurso de regulación. Cada técnica esta descrita mediante un conjunto de acciones que se formulan en forma aseverativa y recorren el proceso mental que se realiza; lo que constituye un importante recurso de control de ese proceso.

Cuando el sujeto va a resolver un problema debe tener en cuenta las siguientes acciones.

(1) Lectura global y lectura analítica: ¿Qué dice?

(2) Reformulación: ¿Puedo decirlo de otro modo?

(3) Modelación, tanteo inteligente ¿como lo puedo resolver?:

(4) Búsqueda de la vía de solución y resolver.

(5) Comprobación: ¿Es correcto lo que hice?

(6) Análisis de la solución: ¿Existe otra vía?

(7) Proceder utilizado: ¿Para que otra cosa me sirve?

Estos últimos incluyen la comprobación, análisis de la solución y el procedimiento utilizado (5), (6) y (7).

La resolución de problemas ha constituido, a través de los siglos, un factor decisivo para el desarrollo de la especie humana. A pesar de esto, la preocupación por enseñar a resolver problemas no ha sido un aspecto relevante para la enseñanza de la Matemática en la escuela. “(…) realmente a lo largo de la historia no ha habido preocupación no solo por enseñar a resolver problemas, sino ni siquiera por analizar los procedimientos de solución“. (Campistrous y Rizo, 1999:42).

Estos autores señalan que históricamente otras han sido las razones para considerar los problemas dentro de la enseñanza. Estas son:

- Desarrollar el pensamiento, en particular, la capacidad de resolver problemas.
- Justificar la importancia de la Matemática y el tema que se desarrolla, mostrando su aplicación a diferentes situaciones de la vida o de la técnica.
- Motivar el estudio de un tema sobre la base de presentar problemas que sean capaces de atraer la atención de los alumnos.
- Introducir nuevos contenidos, en particular, aquellos que pueden ilustrarse con ciertos “problemas tipo”.
- Fijar algunos procedimientos matemáticos que han sido aplicados en el aula, preferentemente procedimientos de cálculo.

(Campistrous, L. y Rizo, C; 1999:44).

A mediados del siglo XX, se comenzó a hacer énfasis dentro de la enseñanza de la Matemática, en la importancia de enseñar a resolver problemas. En los años 40, con la publicación de los trabajos de George Polya, entonces Profesor Emérito de Matemática en la Universidad de Stanford, Estados Unidos, deviene lo que se conoce como “La edad de oro de los métodos heurísticos”.

Al estudiar la obra de Polya, de la cual destacan el libro “How to solve it” de 1945, Campistrous y Rizo señalan que la misma”... ilustra por primera vez un camino didáctico hacia la enseñanza de la solución de problemas”; y que, con su obra, Polya redescubre y desarrolla la heurística, precisando estrategias que deben constituir herramientas fundamentales para la enseñanza de la resolución de probl*emas.* (Campistrous L. y Rizo, C; 1999:48).

No es hasta la década de los años 80 que los trabajos de Polya comienzan a ser utilizados. Fueron necesarios casi 30 años para que, al hacerse evidente la necesidad de la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática, sus estrategias heurísticas comenzaran a popularizarse en investigaciones de Matemática Educativa y algunos textos de Matemática Escolar. Sin embargo, estas estrategias no han logrado revertir la situación existente en las clases de Matemática actual, ya que los alumnos no aprenden a utilizarlas y en su lugar desarrollan otras de tipo algorítmicas y muy bajo nivel reflexivo.

El autor del presente trabajo sostiene la convicción de que hoy es más necesario que en cualquier período histórico precedente, dar un vuelco a la situación que persiste en la enseñanza de la Matemática, la cual no contribuye a que en las aulas, a nivel global y en Cuba, los alumnos aprendan a resolver problemas. La fórmula la da el propio Polya de manera clara y precisa en sus palabras*:*

> “(…) resolver problemas es un arte práctico, como nadar, esquiar o tocar el piano: puedes aprenderlo solo por imitación y práctica. Si deseas aprender a nadar tienes que meterte en el agua, si deseas convertirte en un resolutor de problemas tienes que resolver problemas, (…) una solución que hayas obtenido por tu propio esfuerzo o que hayas leído o escuchado pero que hayas seguido con real interés y perspicacia, puede llegar a ser un patrón para ti”. (Campistrous L. y Rizo, C; 1999:56).

Este mensaje de Polya debe ser divulgado entre los maestros y profesores de cada escuela primaria, secundaria o preuniversitario, de manera que se haga latente el llamado que hace la historia, —sintetizado de manera brillante por este estudioso que fue olvidado por más de 30 años—, que hoy se alza con fuerza renovada, para invitar a enseñar a las nuevas generaciones el arte de resolver problemas

.

1.2 Comportamiento de la resolución de problemas en Cuba

En Cuba, el proceso de asimilación de la resolución de problemas por los programas de Matemática en todos los niveles y, en especial, en la Enseñanzas General, Primaria y Media, ha presentado la misma lentitud que se ha dado en otros países. Una mirada crítica a esta situación permite reconocer que la escuela tradicional se conformaba con la competencia en el cálculo, y la consideraba como un aporte a la eficiencia social. Sin menospreciar el valor de la destreza operatoria, en esta época, se puede sentir satisfacción, a menos que se acompañe de un alto grado de competencia en la manera de pensar, por el desarrollo de la operatoria y el cálculo. En este sentido, conviene recordar a los maestros que se aprende a pensar pensando.

Con el triunfo de la Revolución, en 1959, se abren nuevas perspectivas para el desarrollo general de la educación en Cuba. De 1961 a 1970, aparecen numerosas contribuciones a la reorganización del Sistema Nacional de Educación. Se enmarca en el período de la década de los años 60, el fenómeno de la implantación a escala mundial de la llamada “Matemática Moderna” que, a juicio de muchos investigadores, exageró el énfasis en la estructura abstracta de esta ciencia en detrimento de aspectos importantes como la intuición. En Cuba, los cambios en los programas de Matemática (1964-1967), no mejoraron la situación descrita respecto a la enseñanza de la resolución de problemas.

En la etapa comprendida entre los años 1977 y 1987 se implantó en Cuba el llamado “Plan Alemán” en el marco del surgimiento el 23 de abril de 1975 del Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, que entre sus objetivos se planteaba inicialmente*:* Perfeccionar los métodos de enseñanza sobre la base del aprendizaje para el desarrollo y otros cambios encaminados al mejoramiento del trabajo de la escuela de educación general, en cuanto a la preparación de las nuevas generaciones, para cuya consecución se planteaban una serie de tareas, entre las cuales destacaba:

"(…) enseñar a los alumnos a utilizar (aplicar) libremente sus conocimientos y habilidades (...)" de manera que pudieran "(…) adquirir por sí solos los nuevos conocimientos después de terminar la escuela"(…) Colectivo de autores. MINED; 1975:231).

Lo anterior constituyó, por el contenido implícito en cuanto a la concepción del desarrollo del pensamiento y su "libre" aplicación personal, un buen punto de partida para el cambio que la revolución científico-técnica exigía en ese momento. No obstante, constituye una contradicción, y en esto están de acuerdo la mayoría de los investigadores y pedagogos en la actualidad, que para la consecución de estos objetivos, al implantarse la Matemática Alemana, en los programas y libros de texto se llevara a cabo la adición de un conjunto de ejercicios y actividades prácticas que contribuyeran positivamente al logro de los mismos.

A partir de 1987 y hasta la actualidad, se han producido importantes cambios en la concepción de la enseñanza de la Matemática. En las Orientaciones Metodológicas del Programa de Matemática de Sexto Grado, puede leerse este planteamiento de Polya:

“(...) ¿Qué significa dominar las Matemáticas? Significa resolver problemas, y no solo problemas tipo, sino también problemas que exijan pensamiento independiente, sentido común, originalidad, inventiva”. (Citado por Colectivo de autores. MINED. 1990:234). Es así como, desde la enseñanza primaria, los programas reflejan una nueva concepción acerca de la Matemática.

Luis Campistrous, refiriéndose a los resultados del Primer Estudio Internacional Comparativo de Lenguaje, Matemática y Factores Asociados (OREALC, 1997) — en el que Cuba participó y obtuvo resultados significativamente superiores a los alcanzados por los demás países del área— plantea:

> ” (…) es insuficiente la atención a las formas de orientación y control de la actividad de aprendizaje que propicien eliminar la tendencia poco reflexiva de los estudiantes a ejecutar sin que medien los procesos de análisis y razonamiento requeridos. (...)” En Matemática, los resultados de las preguntas formales de cálculo aunque aún no satisfacen completamente las expectativas, son muy superiores a las de aquellas donde tienen que utilizar el cálculo en una situación con carácter de problema (....) Es obvio que esta dificultad es una de las más frecuentes en Matemática porque se reveló en todas las preguntas de solución de problemas que tuvieron un importante peso en las pruebas utilizadas”. (2002:52).

Es evidente que con los trabajos de orientación y superación que se realizan sistemáticamente a nivel nacional, los logros en cuanto a la enseñanza de la resolución de problemas, serán una realidad para los próximos años en Cuba. Se espera que este trabajo constituya un modesto aporte al logro de formar nuevas generaciones de estudiantes capaces de reflexionar sobre la forma de resolver los problemas que la vida les depare, en las aulas y fuera de ellas.

1.3 Tendencias actuales del uso de los problemas en la enseñanza

A partir de la década de los años 80, se ha desarrollado en el mundo un movimiento marcado hacia la utilización de la solución de problemas con fines didácticos. A continuación, se destacan cuatro tendencias que resumen los esfuerzos que se realizan en este sentido.

Estas son:

- La enseñanza problémica.
- La enseñanza por problemas.
- La enseñanza basada en problemas.
- La enseñanza de la resolución de problemas.

Dos de ellas se han manifestado con mayor fuerza en Cuba y han constituido objeto de estudio de un buen número de investigadores de los Institutos Pedagógicos del país y del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. En este trabajo se destacan las dos tendencias que son más afines a la problemática presente en las aulas ocasionadas por formas de actuar investigativas encaminadas a su implantación. Estas tendencias son:

- La enseñanza problémica y la enseñanza de la resolución de problemas

Según sus defensores, se entiende como tal la metodología de enseñanza en la cual el profesor dirige todo el proceso de enseñanza-aprendizaje a la obtención del conocimiento objeto de estudio a partir de propiciar el enfrentamiento de los alumnos a la solución de un problema o sistema de problemas. Durante el proceso de solución, con su participación activa y creadora, además de asimilar los conocimientos y modos de proceder más racionales, los alumnos elevan el grado de actividad mental y desarrollan formas de pensamiento creador que contribuyen al desarrollo de su personalidad. "(…) la enseñanza problémica consiste en problematizar el contenido de enseñanza de tal forma que la adquisición del conocimiento se convierte en la resolución de un problema en el curso del cual se elaboran los conceptos, algoritmos o procedimientos requeridos (…)" (Campistrous; 1999:63).

Según Ballester:

> "(…) la enseñanza de la Matemática proporciona buenas oportunidades para su estructuración problémica ya que ofrece a menudo la oportunidad de dirigir el proceso de asimilación partiendo de situaciones problémicas hacia la búsqueda y solución de problemas que surgen de situaciones típicas de la propia enseñanza tales como: elaboración de conceptos, demostraciones, búsqueda de leyes de solución de problemas, ejercicios de construcción." (2001:73)

Por su parte, Torres plantea que los fundamentos de esta tendencia son: "(…) la problemicidad como rasgo inseparable del conocimiento, el pensamiento como un proceso de resolución de problemas y la nueva relación entre asimilación reproductiva y la asimilación creadora de los conocimientos.” (Citado por J. Palacio 2003:122)

Los niveles en el preuniversitario (en el que se desarrolla esta investigación), pueden convertirse en el contexto idóneo para la puesta en práctica de esta metodología debido a que estos alumnos, por su edad y experiencia previa en los grados precedentes, han sido dotados de potencialidades, tanto cognitivas como afectivas, para asimilarlas.

- La enseñanza de la resolución de problemas

Constituye para la enseñanza de la Matemática una necesidad, pues se acepta que el pensamiento comienza con un problema, con una contradicción, asombro o sorpresa, como estímulos externos necesarios para desencadenar el proceso cognitivo; se debe capacitar al alumno para que desarrolle un sistema de acciones de respuesta adecuado a partir de enseñarles técnicas para resolver problemas y estrategias heurísticas efectivas que estimulen su autonomía, en lugar de transmitirles recetas cuasi algorítmicas para la solución de determinados tipos de problemas.

Labarrere expresa esta idea planteando que “(...) el pensamiento es una actividad que tiene lugar fundamentalmente cuando el hombre resuelve problemas (…)” (1984:183) Organizar la didáctica de la Matemática ,enseñando a resolver problemas como objeto de estudio, garantiza un alto nivel de desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos y la adquisición de sólidos conocimientos, habilidades y hábitos que puede utilizar en la solución de situaciones problémicas, cada vez más complicadas, dentro y fuera del ámbito escolar.

En su libro *¿How to solve it?*, y en el resto de su obra, Polya deja claro que para él es trascendental la importancia del tratamiento de la solución de problemas como parte de la clase de Matemática, de manera que el sujeto utilice sus conocimientos y habilidades adquiridos con anterioridad, y esta actividad de carácter intelectual contribuya a la fijación de los mismos, además de que desarrolle habilidades en el uso de estrategias exitosas de solución. Uno de los aportes de la obra de Polya a la enseñanza de la resolución de problemas es que considera necesario precisar estrategias de solución heurísticas. Estas son:

- Descomponer el problema en subproblemas.
- Resolver problemas más simples que reflejen aspectos del problema principal.

- Usar diagramas para representar un problema en formas diferentes.
- Examinar casos especiales para tener una idea del problema.

(Polya, Citado por Santos Trigo, L. M; 1996:87).

El conocimiento de estas estrategias por el profesor, le permite tomar decisiones acerca de los niveles de ayuda diferenciada que debe brindar a sus alumnos para transformar las que ellos mismos se plantean; eliminar las que considere más irreflexivas; e influir en la formación de aquellas que ,resulten reflexivas aun cuando no tengan la profundidad de las referidas por Polya, pero que sí estén más cerca de las que intuitivamente elaboren los alumnos y que pueden ser asimiladas por ellos con más facilidad, lo cual les asegura el éxito en la solución de problemas, en la mayoría de las situaciones.

A partir de los trabajos de A. Polya y H. Schoenfeld desarrollan, en sus investigaciones, la propuesta de un modelo de ayuda al proceso de solución de problemas, basado en cuatro dimensiones: (citado por Campistrous, L y Rizo, C; 1999:73)

1. Dominio del conocimiento o recursos. Se trata de lo que el individuo sabe y que puede utilizar en la solución de un problema. Incluye los conocimientos informales e intuitivos, hechos, definiciones, procedimientos rutinarios, entre otros; y las formas en que adquiere esos conocimientos.
2. Los métodos heurísticos. En esta dimensión se ubican las estrategias generales que pueden ser útiles en la solución de un problema; por ejemplo, las estrategias heurísticas aisladas por Polya.
3. Las estrategias metacognitivas. Se refieren al monitoreo o autoevaluación por el individuo de la validez del proceso que lleva a cabo en la solución de un problema.
4. El sistema de creencias: en esta categoría Schoenfeld ubica la concepción que tenga el individuo acerca de la Matemática. Lo que el sujeto piensa acerca de esta disciplina determina la forma en que selecciona determinada dirección o método para resolver un problema. O sea, las creencias establecen el contexto dentro del cual se mueven las otras tres dimensiones.

Schoenfeld llama sistema de creencias a aquellas que adquieren los estudiantes a partir del tipo de instrucción Matemática que reciben en el salón de clases. Las creencias influyen positiva o negativamente en el proceso de solución de problemas. Son positivas cuando motivan una buena disposición del sujeto hacia la solución de problemas; son negativas cuando ocurre lo contrario.

Para los profesores, constituye una ayuda importante el conocimiento de las creencias que tienen sus alumnos; pues de lo que estos piensen acerca de las Matemáticas que se les enseña en la clase, ya sea positivo o no, así será el grado de aceptación que les permite desarrollar procesos en la utilización de los conocimientos o recursos, los métodos heurísticos y las estrategias metacognitivas en la solución de problemas. Algunas de las creencias aisladas por Schoenfeld (1987:281) en sus investigaciones, son.

- Para resolver eficazmente problemas matemáticos, es necesario conocer de memoria ciertas reglas (fórmulas, algoritmos) particulares de la Matemática.
- Un problema matemático tiene que ser resuelto en menos de 10 minutos o es demasiado difícil.
- Solamente los genios son capaces de crear en Matemática.
- La Matemática formal hace poco o nada por el modo real de pensar, o por la solución de problemas.

En la práctica, la enseñanza de la resolución de problemas no ha tenido el éxito esperado en la escuela; Campistrous y Rizo lo asocian a las estrategias generales de solución de problemas aisladas por Polya:

- Generalmente, se ofrecen a los maestros como una forma de ayuda a sus alumnos, pero estos no las reconocen con facilidad y, en consecuencia, no pueden enseñarlas.
- Por naturaleza, las estrategias tienen un carácter heurístico y, en la escuela, tradicionalmente, se forman procedimientos algorítmicos. Debido a esto, no son fáciles de enseñar.
- No resulta sencillo formar los recursos de pensamiento requeridos para utilizar la heurística como una herramienta.

Como en el aula no se ha llegado a convertir la resolución de problemas en objeto de enseñanza, no se ha desarrollado un procedimiento para que los alumnos elaboren estrategias y estas son utilizadas de manera externa como algo que existe. Por lo que en la escuela:

- Predominan formas tradicionales de trabajo y los alumnos crean sus propios significantes para la resolución de problemas.
- Desarrollan creencias que limitan sus posibilidades.
- Forman estrategias de trabajo que no son exitosas.

1.4 Puntos de vista de la Didáctica sobre la resolución de problemas

La enseñanza de la resolución de problemas tiene en Cuba representantes que han contribuido al desarrollo de este campo con importantes aportes que enriquecen tanto la joven didáctica de la Matemática cubana, como la iberoamericana y de otras latitudes. Entre los más destacados están: Alberto Labarrere, Celia Rizo y Luis Campistrous, cuyas investigaciones, en todos los niveles de enseñanza, se refieren a estrategias de solución de problemas, creencias, más otros aspectos didácticos sobre el tema.

Las ideas que más se reiteran en la literatura sobre resolución de problemas reflejan distintos aspectos teóricos que permiten identificar elementos importantes alrededor del concepto de problema. Las definiciones tienen en cuenta distintos puntos de vista de carácter psicológico, pedagógico y de la didáctica de la Matemática en particular. A partir de esos enfoques se delinean un grupo de aristas que se entrecruzan y encuentran un lugar común en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para asumir la definición de problemas se parte de las acepciones más amplias o generales que usualmente aparecen en el lenguaje común y en los diccionarios; se restringe su extensión en la medida que se toman criterios de autores que introducen características nuevas a su contenido. Se tiene en cuenta también el orden cronológico del desarrollo del concepto.

Problema. “Cuestión o proposición dudosa que se trata de resolver// Proposición encaminada a averiguar el modo de obtener un resultado cuando se conocen ciertos datos” (Aristos, 1978:388).

Problema. “Controversia o duda que se trata de resolver.// Lo que impide o dificulta la consecución de algo; Traba // Cuestión que ha de resolverse científicamente previo conocimiento de ciertos datos // Tema delicado o para el que no se tiene una respuesta única // Enigma, pena o dificultad (*Diccionario de la lengua.* Real Academia Española 1984:332).

En conclusión, el término problema se usa comúnmente para asignar a una situación que conlleva duda, contradicción o controversia en la consecución de una meta, las cuales constituyen obstáculos o trabas para encontrar de inmediato una vía de solución a partir de ciertos datos.

Para Polya, "Tener un problema significa buscar conscientemente con alguna acción apropiada para lograr una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar". (1999:92).

Según Santos Trigo, en esta caracterización de Polya se identifica tres componentes de un problema: (1999:102)

- Estar consciente de una dificultad
- Tener deseos de resolverla
- Desconocer la existencia de un camino inmediato para resolverla.

Y continúa señalando dicho autor que, en su concepto de problema, Polya destaca implícitamente estos tres aspectos: la identificación del problema, el aspecto motivacional o interés por resolverlo y la no existencia de la vía inmediata de solución.

El propio Polya aseguraba que: "Resolver problemas es la realización específica de la inteligencia y la inteligencia es el don especial de la humanidad: resolver problemas puede ser considerada como la más característica actividad humana". (1961:86)

Para Schoenfeld ",son situaciones problémicas aquellas en las que el individuo no tiene acceso directo a medios de solución más o menos preparados". (citado por Cervera 1998:253)

En su definición, se aprecia que este autor centra su caracterización en la vía de solución, sobre la cual considera que debe ser desconocida, no preparada de antemano, y también que, a diferencia de Polya, Schoenfeld no resalta el interés del individuo por resolverla.

Santos (1996:302) plantea*:* "Un problema es una tarea o situación en la cual aparecen los siguientes componentes:

o La existencia de un interés. Es decir, una persona o grupo de individuos quiere o necesita encontrar una solución.

o La no existencia de una solución inmediata. No hay un procedimiento algorítmico o regla que garantice la solución completa de la tarea.

o La presencia de diversos caminos o métodos de solución (algebraico, geométrico, numérico). Aquí también se considera la posibilidad de que el problema pueda tener más de una solución.

Queda claro en estos elementos que un problema deja de serlo cuando se pierda el interés, se emprenden acciones específicas para intentar resolverlo o la posibilidad de que la solución no sea única. Según su criterio, un problema es tal hasta que se logre encontrar la vía (o vías) de solución y se haya resuelto.

En tanto, Miguel de Guzmán plantea: "Tengo un verdadero problema cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida, otras un tanto confusamente perfilada, y no conozco el camino que me pueda llevar de una a otra". (1994:165). Coincide con el autor anterior al destacar aspectos como la necesidad de que exista un interés o motivación por realizar una transformación (resolver el problema); así como que, la vía para hacerla sea desconocida. Para este trabajo, es significativo que a la situación a la que se quiere llegar, puede ser unas veces bien conocida y otras no tan bien conocidas o "confusamente perfilada".

Por su parte, Werner Jungk introduce el término "tarea" y establece la diferencia entre ejercicio y problema cuando afirma:

> "Bajo aspectos didácticos de la enseñanza se plantean "tareas" que pueden ser tanto ejercicios como problemas en sentido amplio. La misma "tarea" puede ser para una persona que conoce el algoritmo de solución, un ejercicio; y para una persona que no conoce el algoritmo de solución, puede ser un problema. Los límites entre ejercicio y problema fluctúan en el proceso de solución. Este proceso está condicionado primeramente por casualidades; esta forma de solución se reducirá poco a poco. Al mismo tiempo se construye un proceso que está caracterizado por un algoritmo de solución que será aplicado, cada vez más, por la mayoría de los alumnos en el transcurso del proceso de solución". (1989:83).

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo, es de importancia relevante el hecho de que Jungk destaca ,desde el punto de vista de la didáctica, el carácter relativo entre problema y ejercicios a partir de su consideración en un contexto dado; pues, en determinada circunstancia lo que para alguien puede ser un problema, bien puede ser para otro un ejercicio, o viceversa; determinación muy asociada a la posibilidad de solución (conocida o resuelta con anterioridad) y a la práctica de su ejecución.

Así lo confirma Labarrere:

> "Un problema es toda situación en la cual, dadas determinadas condiciones (más o menos precisas), se plantea, determinada exigencia (a veces más de una). Esta exigencia no puede ser cumplida o realizada directamente con la aplicación inmediata de procedimientos y conocimientos asimilados, sino que se requiere la combinación, la transformación de éstos en el curso de la actividad que se denomina solución. Todo problema crea para el alumno la necesidad de superar determinada barrera o limitación, que se alza en el camino del cumplimiento de la exigencia plateada (.....) Un verdadero problema (.....), crea en él la necesidad de resolverlo, de dar cumplimiento a la exigencia..." (1988:123).

Como aspecto a destacar, plantea que para resolver un problema, se requiere la combinación de los conocimientos y procedimientos asimilados, así como la transformación de estos conocimientos y procedimientos en el transcurso del proceso de solución. Este último señalamiento responde implícitamente a las exigencias de la heurística práctica de Polya, quien señaló que: "(…) el razonamiento heurístico es un razonamiento que se considera no como definitivo y riguroso, sino simplemente como provisional y plausible y cuyo objeto es descubrir la solución del problema propuesto… El razonamiento heurístico es de empleo frecuente. No se llega a una certeza plena sino después de haber obtenido la solución completa, pero hasta ahí nos encontramos con frecuencia con una hipótesis más o menos plausible. Se puede necesitar la provisorio antes de lograr lo definitivo (...)" (Polya, 1978:87). El propio Polya, revela este carácter práctico de la heurística cuando expresa "(...) estoy tratando, por todos los medios a mi disposición, de inducir al lector a resolver problemas y a pensar sobre los medios y métodos que él usa al hacerlo ·" (...), en Matemática el saber cómo, es mucho más importante que la mera posesión de la información (…)" (1961:76).

Ballester, quien hace referencia al concepto amplio de ejercicio y, a la vez, toma como base el objetivo y el contenido de las acciones, expone*:*

> *"*Un problema es un ejercicio que refleja determinadas situaciones a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o de la práctica en lenguaje

común, y exige de medios matemáticos de solución. Se caracteriza por tener una situación inicial (elementos dados, datos) conocida y una situación final (incógnita, elementos buscados) desconocida, mientras que su vía de solución, también desconocida, se obtiene con ayuda de procedimientos heurísticos" (1992:83).

Sin embargo no hace referencia al aspecto relacionado con la motivación. Al establecer los procedimientos heurísticos como vía de solución, se han encontrado algunas objeciones de autores que consideran que no siempre se resuelven los problemas por la vía de la heurística. A los efectos de esta investigación, se coincide con Ballester al asumir que la heurística, como vía para solucionar problemas, tiene el carácter práctico que le asigna Polya.

Se aprueba que todo verdadero problema deba promover, en la búsqueda de su solución, un pensamiento como el que describe Santos Trigo (1996:182), cuyas características se enumeran a continuación:

"Un pensamiento no algorítmico, es decir, aquel en el que no existe un camino determinado a seguir y este se pueda anticipar.

Un pensamiento en el que el individuo tenga que completar varias formas de solución las cuales presenten ventajas y desventajas vinculadas directamente con el problema o situaciones en estudio.

Un pensamiento que involucre el uso de diversos criterios los cuales algunas veces pueden estar en conflicto.

Un pensamiento que algunas veces implica cierta certidumbre. Es decir, no siempre se conoce lo que se tiene al alcance en una situación o tarea.

Un pensamiento que incluye un monitoreo constante del proceso de solución".

En conclusión, los elementos más importantes que, desde el punto de vista psicológico, pedagógico y de la didáctica, caracterizan a un verdadero problema, son:

- Contiene un planteamiento inicial (elementos dados, los datos).
- Contiene una exigencia, (a veces más de una).
- Esta exigencia obliga a transformar el planteamiento inicial.
- El individuo siente la necesidad de hacer transformaciones (resolver el problema).
- La vía para hacer la transformación no es inmediata (no existe un algoritmo de solución).

- La transformación requiere la combinación y la aplicación de conocimientos asimilados con anterioridad, (se necesita desplegar un pensamiento de alto nivel.

El concepto de problemas emitido por Campistrous y Rizo contempla todos los elementos antes señalados. Para estos autores cubanos. “Un problema es toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida, cuando es conocida deja de ser un problema. El individuo quiere hacer la transformación, es decir, quiere resolver el problema”. (1996:98)

Se asume tal definición por ser esta la más completa y actualizada y la que más coincide con las apreciaciones que el autor ha ido acumulando a partir de su experiencia profesional. Tal definición es muy importante para el tratamiento didáctico del problema, pues puede constituir una guía o parámetro en el momento de su selección para proponerlo a un grupo de alumnos con diversos niveles de desempeño, acción en la cual hay que tener en cuenta no solo la naturaleza de la tarea, sino también, los conocimientos que se requieren para su solución y las motivaciones para realizarla. Siendo así, lo que puede ser un problema para un alumno, puede no serlo para otro, bien porque ya conozca la vía de solución o porque no esté interesado en resolverlo.

Las reflexiones anteriores permiten establecer cierta diferenciación y, al mismo tiempo, aproximaciones entre los problemas de carácter escolar y los que habitualmente se enfrentan en la vida. Los problemas escolares se enmarcan en situaciones didácticas que tienen una forma problémica cuyo objetivo principal es la fijación o aplicación de los contenidos de la asignatura dada (conceptos, relaciones y procedimientos) y que aparecen regularmente en el contexto de los programas que se quieren trabajar.

Estos problemas escolares son tipificados, en mayor o menor medida, y para su solución se desarrollan procedimientos más o menos rutinarios. Un procedimiento es rutinario y por extensión, un problema es rutinario, si “(...) en el proceso de resolución se pueden encontrar las vías de solución de una manera directa en el propio contenido de la asignatura que se aborda en la escuela, y en ellos se emplean procedimientos que no llegan a ser propiamente algorítmicos, pero tampoco llegan a ser procedimientos heurísticos de búsqueda abierta, sino de una determinación o selección entre dos o más rutinas ya preestablecidas que sí son, por lo general, procedimientos algorítmicos”. (Campistrous L. y Rizo C, 1999:97).

1.5 El trabajo con problemas en el preuniversitario. Estudio y clasificación de los problemas escolares de los libros de texto

En el proceso de esta investigación se ha realizado un estudio de las características de los problemas que aparecen en los textos vigentes en el preuniversitario cubano. Sus resultados han permitido establecer una clasificación de los mismos y llegar a conclusiones concretas acerca de la actividad que, en cuanto a solución de problemas, despliegan los estudiantes en el marco escolar.

Las Orientaciones Metodológicas, ya desde los grados quinto y sexto de la Enseñanza Primaria, en la Secundaria Básica y el Preuniversitario, basan toda la teoría referente a la clasificación de los ejercicios matemáticos en la norma que propone el alemán Werner Jungk que aperece a continuación:

Ejercicios matemáticos

Ejercicios construidos ***Ejercicios de aplicación***

Ejercicios formales **Ejercicios con texto**

Ejercicios con textos relacionados con la práctica (Problemas)

Ejercicios con textos matemáticos

.

Werner Jungk considera que solo los ejercicios con texto relacionados con la práctica deben ser admitidos como problemas, asumiendo como tales aquellos *“(....)* ejercicios

que han sido construidos con el objetivo final de fijar el poder y el saber adquiridos, vinculando ciertas relaciones matemáticas con situaciones de la vida diaria". (1989:47).
Al analizar este criterio, el autor tiende a enmarcar la resolución de problemas a la realización de ejercicios destinados a fijar contenidos y habilidades que los estudiantes reciben en la clase de Matemática.

Quedan relegados en este esquema los ejercicios de aplicación que, a criterio del autor, son, "(....) aquellos ejercicios cuya base, en principio, no es un problema matemático, sino un problema que se presenta directamente en la práctica, pero en cuya solución se utilizan precisamente procedimientos matemáticos". (W. Jungk; 1989:49).

Además, los ejercicios con textos matemáticos son apreciados como formas preliminares de ejercicios con textos relacionados con la práctica o problemas, en los cuales el contenido matemático aparece implícito en las relaciones entre números o cantidades expresadas mediante términos propios de la asignatura.

Lo anterior está en contradicción con los objetivos que trazan los programas de estos grados, los cuales proponen resolver problemas intramatemáticos y extramatemáticos encaminados al desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos. Su propuesta no concibe, entre los tipos de ejercicios, la inclusión de problemas que respondan a las exigencias del concepto más actualizado de problema, al estilo del adoptado aquí.

Se ha dado categoría de rutinario o no rutinario, a cada uno de los ejercicios de los libros de texto que responden a las categorías de Ejercicios de Aplicación (EA), Ejercicios con Textos Matemáticos (ETM) y Ejercicios con Textos Relacionados con la Práctica (ETRP), según la clasificación de Jungk. Se incluyen, en este análisis, los ejercicios de los textos de los grados décimo y onceno del preuniversitario; pues, en la investigación realizada se ha comprobado que muchas de las estrategias de solución utilizadas fueron adquiridas, y así lo declaran los alumnos del estudio, en estos grados.

Asimismo, se han clasificado los problemas atendiendo a los conocimientos que debe dominar el alumno para resolverlos; pues, a decir de Campistrous y Rizo (1996:117), los problemas "(....) no solo tienen en cuenta la naturaleza de la tarea, sino también los conocimientos que las personas requieren para su solución (…)"

Existe gran desproporción entre los distintos tipos de ejercicios según la clasificación de W. Jungk. Solo 11 de los 773 ejercicios (bibliografía de preuniversitario 10. y 11. grados actuales) pueden clasificarse como ejercicios de aplicación. Igualmente, los ejercicios que se proponen con la intención de constituir problemas, o sea, los ejercicios con texto relacionados con la práctica, solo alcanzan el número de 389, el 50,3%. Por otra parte, la cantidad de verdaderos problemas que se proponen (problemas no rutinarios que responden al concepto asumido en esta investigación) es ínfima, solo 32 del total de 773 (4,2%).

En ambos grados, la mayor parte de los contenidos de los programas no fueron utilizados por los alumnos en la solución de problemas en el sentido que se adopta en este trabajo. Estas deficiencias indican que, al entrar en el nivel de duodécimo grado del preuniversitario, los alumnos no han sido enfrentados a la solución de verdaderos problemas. Sus experiencias se limitan a la realización de ejercicios con textos matemáticos (formas preliminares de problemas) o a la solución de ejercicios con textos relacionados con la práctica, la mayoría de los cuales no alcanzan los requerimientos del concepto de problema más actualizado.

El análisis de los datos de preuniversitario arroja que los ejercicios o problemas escolares que se proponen en los textos muestran dificultades en correspondencia con lo que se establece en las Orientaciones Metodológicas; solo 304 ejercicios, el 21,6%, pueden ser considerados problemas al clasificarse como Ejercicios con Textos Relacionados con la Práctica.

En estos textos, siguen siendo afectados todos los contenidos de los programas al no ser propuestos verdaderos problemas que obliguen a los alumnos a utilizarlos como parte de sus vías o estrategias de solución. En la mayoría de los contenidos, los problemas no rutinarios propuestos en los textos se quedan en número por debajo del 10% del total de problemas escolares.

En general, por lo significativo que resulta para este estudio, se destaca el hecho de que el 90,0% de los problemas que se proponen en los textos de preuniversitario, tienen carácter de rutina. En resumen, los llamados problemas de los textos son, en realidad, ejercicios (problemas escolares) de carácter rutinario, que no siempre provocan la interacción del alumno con situaciones que lo obliguen a comprometer su actividad mental en la búsqueda de vías o estrategias de solución de tipo heurística, lo cual no contribuye al desarrollo de su pensamiento lógico y desatiende, a decir de

Labarrere (1998:118): "(...) otras cualidades de la actividad intelectual como son la independencia cognoscitiva, el carácter crítico, el autocontrol de las acciones, y desde luego, la tendencia al análisis profundo y multilateral (desde distintos puntos de vista) de los objetos y fenómenos(…)."

1.6 Acerca del concepto de estrategia de resolución de problemas

En la literatura especializada, aparecen entre las dificultades de los alumnos para resolver problemas, sus limitaciones para planificar el proceso de solución en cuanto a: representación mental del enunciado, aislamiento de la información relevante, organización de la información, aplicación de procedimientos adecuados y la verificación de la solución y de todo el proceso de solución. Como la escuela no dedica espacios al tratamiento de estos aspectos como objeto de enseñanza, los alumnos no son capaces de hacer conscientes los procedimientos y estrategias que se ven obligados a improvisar durante el proceso de solución. Ellos crean esquemas de actuación los cuales forman parte del objeto de estudio de esta investigación.

En opinión de Betancourt:

> "(...) se estudian las estrategias, por diferentes investigadores en la actualidad, como una acción humana, orientada a una meta intencional, consciente y de conducta controlada y poniéndola en relación con conceptos tales como: plan, táctica, reglas y desde esta perspectiva las estrategias han sido consideradas como una actividad netamente intelectual encaminada a trazar el puente de unión entre el qué y el cómo pensar, enfatizando en el hecho de que estas estrategias están reguladas por conocimiento consciente y son, pues, actividad inteligente, que pertenecen al modo de actuar en orden de alcanzar una meta(…)" (citado por Cervera, 1998:207).

Se enfatiza el hecho de que mediante el estudio de las estrategias que utilizan los sujetos cuando resuelven problemas pueden establecerse diferencias individuales que se manifiestan en sus modos de actuar.

La Enciclopedia Microsoft (1988) plantea que "(...) estrategia es una serie de acciones encaminadas hacia un fin político o económico (…)"

Se destacan de estas definiciones, por ser significativos para esta investigación, los términos: meta intencional, plan y acciones.

Para Bruner, (citado por C. Rizo y L. Campistrous 1997:133) estrategia se define como "(...) secuencia de decisiones (selección) que el hombre toma de acuerdo con sus propósitos personales inmediatos, las restricciones del entorno externo y sus propias posibilidades, para alcanzar el máximo de información relevante acerca del *problema,* distribuir el esfuerzo cognoscitivo y regular el riesgo de fracaso(…)" Introduce secuencia de decisiones, pero no de acciones; así como sus propias posibilidades y las de tipo externas para alcanzar un propósito teniendo en cuenta los riesgos.

Según Luria (citado por Cervera; 1998:207), las estrategias pueden ser consideradas como el esquema general de la resolución de un problema y aparecen después del proceso preliminar de análisis de los datos del problema; para él, constituye este esquema la base de la orientación de la actividad intelectual. Considera la estrategia como un esquema general, es decir, un plan de acción del sujeto para solucionar el problema. Luria les asigna, a las estrategias, rango de plan de acción y base orientadora.

Para Miguel de Guzmán:

> "Las estrategias son normas que se desprenden del sentido común, pero que conviene hacer explícitas y tenerlas vivamente presentes para que nuestra actuación sea más efectiva. Son las formas de proceder que los más expertos tienen plenamente incorporadas como rutinas de eficacia bien comprobadas, pero que no están presentes de modo connatural en los mecanismos de los no tan expertos". (Citado por Cervera; 1998:88).

Como elemento nuevo introduce la diferenciación entre los recursos de un experto solucionador de problemas y los de un novato. Se infiere que las estrategias no son innatas cuando expresa que se desprenden del sentido común.

Poggioli plantea que:

> "Las estrategias de resolución de problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos en metas y obtener una solución. Las estrategias para la resolución de problemas incluyen los métodos heurísticos,

los algorítmicos y los procesos de pensamiento divergentes (…)” (citado por C. Rizo y L. Campistrous 1997:136)

Lo más importante es que esta autora introduce el concepto de pensamiento divergente, y aclara más adelante que los procesos de pensamiento divergente permiten la generación de enfoques alternativos a la solución de un problema, y están relacionados, principalmente, con la fase de inspiración y con la creatividad.

Campistrous y Rizo (1999:234) utilizan en sus investigaciones el concepto de estrategia de Bruner, pero entienden además que: “Las estrategias pueden ser más o menos reflexivas conduciendo a los alumnos a soluciones correctas o no. Una estrategia es irreflexiva, cuando responde a un proceder prácticamente automatizado, sin que pase por una etapa de análisis previo u orientación en el problema. En estos casos se asocia la vía de solución a factores puramente externos. En el caso contrario, o sea, cuando para su uso se requiere necesariamente un proceso de análisis previo que permite asociar la vía de solución a factores estructurales y no a factores puramente externos, las hemos denominado estrategias reflexivas”. Es significativa la diferenciación que hacen acerca del carácter reflexivo o irreflexivo de las estrategias.

Del análisis de las definiciones anteriores y teniendo en cuenta los aspectos resaltados por cada una de ellas, se asume en este trabajo el siguiente concepto de estrategia: una estrategia es un conjunto de acciones o decisiones que, en determinado orden, realiza un alumno para obtener la respuesta a un problema, con un mínimo de esfuerzo, y previendo resultados no esperados.

CAPÍTULO II. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO REALIZADO A LOS ESCOLARES SELECCIONADOS; PROPUESTA DE PROBLEMAS Y VALIDACIÓN

El diagnóstico pedagógico se asume como un proceso continuo, dinámico, sistémico y participativo que implica efectuar un acercamiento a la realidad educativa con el propósito de conocerla, analizarla y evaluarla desde la práctica misma; pronosticar su posible cambio; así como proponer las acciones que conduzcan a su transformación y concretarlas en la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje.

Desde esa perspectiva, se aprecia una concepción de diagnóstico pedagógico, completa, abarcadora, actualizada y redimensionada, en tanto, comprende en sí misma, la caracterización, el pronóstico y la estrategia encargada del cambio o transformación del objeto o fenómeno en cuestión. De ahí que, se considera el diagnóstico pedagógico integral como un proceso que permita conocer la realidad educativa, con el objetivo primordial de pronosticar y potenciar el cambio educativo desde un accionar que abarque, como un todo, diferentes aristas del objeto a modificar.

El diagnóstico pedagógico integral se encuentra entre aquellos temas más tratados en el ámbito educacional; pero persisten muchas incongruencias y limitaciones a partir de su propia denominación y su correspondiente puesta en práctica: no se tiene como un proceso continuo y sistemático, se identifica con la caracterización, como si ambos fuesen lo mismo; no se considera que, en sí mismo, contempla una caracterización, un pronóstico o predicción del cambio ni tampoco la proyección de acciones o estrategia para obtener el cambio esperado; por último, lejos de considerarlo con un carácter totalizador, se hace de manera fragmentada, como si el objeto o fenómeno motivo de investigación fuese estudiado por pedacitos y no como una unidad, como un todo que posee varias partes.

Por consiguiente, el diagnóstico, independientemente del contexto de aplicación (individual, grupal o institucional) se dirige fundamentalmente a identificar, el fenómeno estudiado y categorizado, sobre la base de su caracterización general; y a ejercer determinada influencia sobre él, con el propósito de lograr su modificación, ya sea desarrollándolo, consolidándolo o transformándolo.

Las funciones del diagnóstico son de búsqueda, exploración e identificación; reguladora-orientadora y preventiva, interventiva y potenciadora.

2. I Contexto y ubicación de la problemática a resolver

2.1.1 Caracterización general de la institución docente

El conjunto de ejercicios se aplica en el Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas (IPVCE) "Eusebio Olivera Rodríguez", el cual se encuentra ubicado en la periferia de la ciudad de Sancti-Spíritus, municipio cabecera de la provincia que lleva igual nombre, en el kilómetro 388 de la carretera central. Se funda el 1ro de septiembre de 1986 en la zona de Pojabo; posteriormente, en 1991, se traslada hacia el lugar donde hoy radica. Tiene una matrícula de 834 estudiantes, dividida en tres grados (décimo, undécimo y duodécimo grados); todos integran la FEEM, organización que los representa. Son estudiantes que se caracterizan por elevados índices académicos y excelentes resultados docentes; la entrada al Preuniversitario les exige aprobar tres exámenes: Español, Historia y Matemática.

Es un centro interno, con alumnos becados de los 8 municipios del territorio. Consta de 2 edificios de dormitorios, 16 aulas, una biblioteca (de reducido tamaño en consideración al total de alumnos) con literatura científica, escolar y recreativa, atendida por tres especialistas. Dispone de 3 laboratorios de Informática que tienen un total de 50 computadoras, 1 laboratorio de Biología, 3 de Física y 2 de Química (uno de los cuales se utiliza para la fabricación de productos derivados de la medicina natural y tradicional, donde laboran tres equipos de cinco estudiantes cada uno y que representan a cada grado, los medicamentos fabricados se distribuyen por centros del municipio). Cada laboratorio cuenta con un técnico para su funcionamiento. Hay un teatro con capacidad para 250 personas. El centro tiene un total de 23 videos y 25 televisores que son atendidos por 2 asesores del Programa Audiovisual quienes reciben mensualmente asesoría y tratamiento metodológico.

Dispone de un consultorio con 2 salas de ingreso (una para cada sexo) y sus correspondientes servicios sanitarios, baños y un cuarto de curaciones. Tiene el instrumental necesario y un refrigerador para la preservación de medicamentos; se atiende por un médico y una enfermera, los que realizan visitas sistemáticas a las distintas áreas del centro, priorizando los dormitorios, la cocina comedor y los edificios docentes.

En las áreas exteriores, existe un huerto escolar experimental, un jardín de plantas medicinales, un módulo pecuario donde se crían cerdos, aves de corral, carneros y conejos, Estas áreas están dirigidas por un Subdirector Agroindustrial (también atiende el laboratorio de medicamentos) con un conjunto de técnicos y obreros agrícolas encargados de su control, atención, cuidados y prevención. El Instituto tiene un total de 23,66 hectáreas de tierras de las cuales se dedican 10 a pastoreo; otras, al cultivo de hortalizas, vegetales, frutales, viandas y granos de ciclo corto como el maíz, el boniato y la yuca; y un área pequeña, a un bosque de eucalipto.

Existe, además, un huerto del cocinero donde se cosechan las especias fundamentales para la elaboración de los alimentos, los cuales se preparan utilizando como fuente de combustión la leña, en un fogón eficiente, por dos equipos de cocina integrados cada uno, por 9 personas plenamente capacitadas y que ,periódicamente, reciben asistencia médica y se les realizan exámenes médicos. Todos ellos, con la conducción de un jefe de cocina comedor. Cuenta con una cocina comedor con capacidad para 200 personas.

El centro tiene diferentes terrenos deportivos, como son dos canchas de voleibol, tres terrenos de baloncesto (carentes todos de iluminación), un terreno de béisbol en el que se inserta un terreno de fútbol, así como áreas verdes atendidas por los propios estudiantes. En este último caso, existen lugares del Instituto que no tienen la superficie sembrada con plantas ornamentales y solamente atienden los pastos por los alumnos de cada grupo.

El Consejo de Dirección de este centro lo integran el director, un vicedirector educativo, tres subdirectores, un secretario docente, tres jefes de departamentos y los representantes de las organizaciones políticas y de masas. El colectivo pedagógico cuenta con un grupo de docentes experimentados con años de trabajo en el propio centro y un grupo amplio de profesores noveles que se han insertado adecuadamente en el Instituto; de ellos, 29 son Profesores Generales Integrales, cada uno con un grupo de 30 alumnos como máximo. En cada grupo hay una representación de cada municipio y en cada grupo se trata de que haya alumnos de cada una de las escuelas que aportaron escolares a la institución.

2.1.2 Resumen de la caracterización de lo sujetos seleccionados como muestra

El grupo escogido tiene una matrícula de 15 estudiantes (10 hembras y 5 varones), que representan a todos los municipios. La edad promedio es de 17 a 18 años. El estado físico está acorde con la edad. Existen 1 alumno con enfermedad renal, 1 con enfermedad ósea, 3 asmáticos por alergias. El rendimiento académico es bueno, el promedio de notas esta por encima de los 92 puntos, con una buena motivación hacia el estudio. Sostienen excelentes relaciones sociales y comunicativas. Son muy entusiastas.

Las familias a las cuales pertenecen estos estudiantes son heterogéneas, con marcado énfasis en el área urbana (9). El 60 % (9) de los padres tienen nivel universitario o de técnico medio; el 26.7 % (4) son graduados de la enseñanza media o media superior. Su procedencia social es obrera 11 (73,3 %) y campesina 3 (20 %). Las condiciones de las viviendas son evaluadas de buena al ser de mampostería y placa o mampostería y techo de tejas de barro o de fibrocemento.

El 26.7 %(4) de los progenitores son fumadores. Hay 5 estudiantes cuyos padres son divorciados, aunque reciben correcta atención por los mismos, excepto en un caso que repele la presencia del papá. Existen un total de 4 estudiantes (26.7 %) que son sobreprotegidos por la familia. Todos los núcleos muestran interés por la educación y preparación de sus hijos.

2.2 Valoración del estado inicial de los indicadores

La valoración cuantitativa del estado inicial de los indicadores en su proyección individual, se exponen en una tabla que aparece en el anexo 6; y la de carácter grupal en cada dimensión y en general sobre el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas, en el anexo 7.

Este desglose por indicadores y dimensiones resulta difícil porque, en la práctica, se organizan y tienen lugar en un todo sobre la base de las relaciones que implican estos procesos; pero la necesidad de conocer la situación real como punto de partida para poder proyectar el conjunto de ejercicios con la objetividad que requiere, obliga a establecer ciertos límites entre uno y otro. Los juicios que a continuación se ofrecen se generan a partir del análisis del cálculo porcentual por frecuencia y la apreciación cualitativa de dichas categorías (o niveles). El estado de cada dimensión se presenta a continuación:

Desarrollo Cognitivo

La dimensión cognitiva es la más afectada, a pesar de que los escolares seleccionados optan por el IPVCE atendiendo a su buen rendimiento académico y a una prueba de ingreso que se les realiza en tres asignaturas, una de ellas, Matemática; sin embargo, el dominio de conocimientos básicos, así como el desarrollo de habilidades no son, aún, las que se requieren. Así lo corroboran los datos obtenidos por medio de los diferentes métodos; del total (15) de los estudiantes, se encuentran 4 (26,7 %) en el nivel bajo y 8 (53,3 %) en el nivel medio. El resto, 3 (20,0 %) están en el nivel alto. Las dificultades se aprecian en el estado de los siguientes indicadores:

o En la interpretación de la situación problémica que se les presenta, 10 (66,7%) estudiantes no logran realizarlo correctamente. De ellos, 3 (20%), no se dan cuenta de lo que pide el problema, y 7 (46,7%) ,solo en parte.

o Al establecer la relación de la situación problémica con el algoritmo, 3 (20%) ,no descubren la vía para la solución del problema; y 8 (53,3%), manifiestan inseguridad en la vía a utilizar para resolver el problema

o Cuando realizan la modelación de la situación problémica, 4 (26,6%), no saben escribir las variantes de solución y 8 (53,3%) lo hacen, pero con imprecisiones.

o En cuanto a la resolución del modelo matemático buscado, 4 (26,6%),no dominan el algoritmo de solución; y 8 (53,3%), lo solucionan con inseguridad.

o Al efectuar la comprobación del resultado con la situación planteada, 6 (40%), no la encuentran o es ilógica; y 6 (40%), encuentran la repuesta, pero esta no se corresponde con la situación planteada, a pesar de que está entre los parámetros lógicos.

Motivación

El nivel de motivación determina, en gran medida, la situación anterior que se presenta en el aspecto cognitivo .De ahí, que se aprecie cierta aproximación en la información obtenida. Independientemente de que la condiciones de vida y de exigencias en este tipo de preuniversitario, favorecen el deseo y el interés de los estudiantes por el estudio en general, los datos demuestran la falta de estímulo para comprometerse en la solución de los problemas. Del total de ellos ,10 (73,3%) ,se ubican en los niveles bajo y medio; solo (5/33, 3%), se pueden evaluar en el nivel alto. De esto, se infiere que las causas que pueden influir están asociadas a los métodos utilizados en grados anteriores para aprender a resolver problemas; por otra parte, los problemas que se proponen en la bibliografía que está al alcance de los estudiantes, son poco variados y corresponden a un mismo algoritmo de solución.

Las principales deficiencias se evidencian en los indicadores referidos al gusto, el interés, al entusiasmo y a la participación en la solución de problemas.

De lo que se derivan los siguientes resultados:

o 3 alumnos, (20%), no manifiestan satisfacción por resolver problemas matemáticos; y 7 (46,7) ,lo manifiestan solo por resolver algunos tipos de problemas.

o 2 alumnos, (13,3%), no muestran interés por resolver ningún problema y 8 (53,3%) solo muestran interés por resolver algunos.

o 2 alumnos, (13,3%) no se muestran animados por la obtención de resultados; 7 (46,7%), se manifiestan poco animados.

o 3 alumnos, (30%) en la participación durante las tareas propuestas participan de manera impuesta y 5 (33,3%) de manera dirigida.

Actitud

Lo volitivo-conductual se refiere, en lo fundamental, al valor y la significación que cobra para los estudiantes la solución de los problemas; y en esto juega un papel esencial el comportamiento que se presenta en las dimensiones anteriores; la información recopilada denota la necesidad de seguir influyendo sobre ellos para alcanzar niveles superiores de desarrollo. Los datos procesados reflejan que el mayor porciento de los alumnos (11/ 73,3 %) se ubican en los niveles bajo y medio; el resto (4/ 26,7%) están en el nivel alto. Un análisis más particularizado de los indicadores, reafirma dónde se localizan las principales debilidades en esta dimensión:

- En la voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problémicas 3 (20%) no muestran constancia y esfuerzo; y 7 (46,7%),solo en ocasiones.
- En la disciplina durante la resolución de los problemas planteados 2 (13,3%) nunca son metódicos; y 8 (53,3%), no siempre lo son.
- El lenguaje mímico y expresivo (gestos del rostro, movimientos de las manos, de la cabeza, ritmo, tono y acentuación de la voz) 1 (6%) refleja siempre indiferencia al enfrentarse a la solución; y existen 8 (53,3%) que, en ocasiones, no se manifiestan con desgano. Hay otras expresiones, como el rechazo, que también aparecen en estos estudiantes por momentos.
- En el establecimiento de relaciones grupales en función de brindar ayuda, 4 (26,7%), no ofrecen ayuda nunca; y 5 (33,3%) sí la ofrecen, pero cuando se les solicita.

La expresión sistémica y dinámica de estas tres dimensiones en su comportamiento individual y grupal, a partir de la información acumulada en la indagación inicial, permiten ubicar el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas de los estudiantes en los niveles bajo, 3 (20,0 %) **;**y medio 6 (40, 0 %); en el alto ,6 (40,0 %).

En correspondencia con el análisis realizado sobre los resultados del diagnóstico se proyecta un conjunto de ejercicios en la modalidad de problemas, que contribuye a mejorar la situación existente en los estudiantes, sobre todo, en los que más afectados están en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

2.3 Fuentes y documentos que sustentan el conjunto de ejercicios elaborados

1. Objetivos estatales del MINED.
2. Programas de la asignatura en el preuniversitario
3. Planes de estudios por enseñanzas y grados.
4. Guías metodológicos para la enseñanza de la Matemática en el Sistema de Educación en la escuela cubana actual.
5. Guías metodológicos de la enseñanza de la Matemática en el preuniversitario
6. La Matemática dentro de las prioridades de MINED para la Enseñanza Media-Superior.
7. Los libros de texto de la Enseñanza Secundaria y Preuniversitaria
8. Programa audiovisual.
9. Programa de Informática.

10. Estrategia de la Educación de la enseñanza en el preuniversitario
11. Trabajos de investigadores de este tema

2.4 Objetivos Generales del conjunto de ejercicios

1- Demostrar una concepción científica del mundo y una cultura político-ideológica a partir del modo en que se argumentan los contenidos matemáticos, la consecuencia 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 el poder hegemónico del imperialismo yanqui.(a cumplir por los profesores)

2- Adoptar decisiones responsables en su vida personal, familiar y social sobre la base de la comprensión de las necesidades vitales del país; la aplicación de procesos del pensamiento, técnicas y estrategias de trabajo; y la utilización de conceptos, relaciones y procedimientos de la estadística descriptiva, la aritmética, el álgebra, la geometría y la trigonometría.

3- Formular y resolver 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 les permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

4- Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación, que les permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelven.

5- Exponer argumentaciones de forma precisa, coherente, racional y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología matemática, como base para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de la actividad futura.

2.5 Requerimientos que sustentan los ejercicios elaborados

- o Reintroducción sistemática de los contenidos básicos que aprenden desde preescolar hasta duodécimo grado.
- o Presentación de ejercicios que alternan sin atender a contenidos prefijados.
- o Exigencia al estudiante un nivel mayor de razonamiento atendiendo a los diferentes niveles de desempeño, desde el reproductivo hasta el creativo.
- o Vinculación de los contenidos de los problemas con situaciones de la vida cotidiana del escolar.
- o Atención diferenciada a los estudiantes.
- o Seleccionan o elaboración de problemas teniendo en cuenta un grupo de temáticas que se corresponden con los intereses, vivencias, necesidades de los estudiantes; además de otros temas que se considera importante trabajar en estas edades, como parte de su cultura general e integral: problemas relacionados con la propia matemática (84); con la economía personal o nacional (64); que promuevan el ahorro de recursos escasos (21); situaciones relacionadas con la defensa nacional (7); la agricultura (20); vida estudiantil (20); deporte (12); vida diaria (41); de temas ecológicos, salud, transporte, desarrollo científico (31).
- o Utilización de los problemas como ejercitación, sistematización y para las propias clase, previa selección.

2.6 Propuesta de ejercicios en la modalidad de problemas

1- Un grupo de estudiantes, en una excursión, caminan el primer día 6 km, el segundo día caminan la mitad de los km que faltaban por recorrer y el tercer día el 30% del recorrido total. ¿Cuántos km recorrieron el segundo y el tercer día?

2- Un tanque tiene dos llaves y un desagüe. La primera llave vierte 45 L por cada minuto y la segunda, 100 L por cada 5 minutos y por el desagüe salen 400 L por cada 4 minutos. Si el tanque está lleno y se abren, al mismo tiempo, las dos llaves y el desagüe, se vacía en hora y media. Halla la capacidad del tanque.

3- Manolo tiene $80.00, Ramón $140.00 y José, $180.00 en billetes de banco cuyo valor, el mayor posible, es el mismo para todos. ¿De cuánto es cada billete y cuánto de esos billetes tiene cada uno?

4- En cierto país, para pasar un telegrama hay que pagar una cantidad fija por las primeras 10 palabras y una cantidad adicional por cada palabra por encima de las diez. Si por 15 palabras se pagaron $11.65 y por 19 palabras se pagó $14.57, ¿cuál es el precio fijo y cuál es el precio por cada palabra adicional?

5- Un ciclista sale de Matanzas hacia la Habana a las 6:00 am. a 20 km/h.A las 8:30 am, sale a alcanzarlo un automóvil desde La Habana a 70 km/h. Si la distancia entre La Habana y Matanzas es de 100 Km, ¿ a qué hora y a qué distancia de La Habana se alcanzarán?

6- Un bote tarda el mismo tiempo en navegar 20 km río arriba que 28 km río abajo. Si la velocidad de la corriente es de 2 km, ¿es la velocidad del bote en aguas tranquilas?

7- La tercera parte de un número más la mitad de otro es 13. Si se divide el primero entre el segundo el cociente es 2 y el resto es 4. Halla los números.

8- Una pieza de plomo en forma de prisma recto, cuya base es un triángulo rectángulo isósceles de hipotenusa $3\sqrt{2}$ dm y altura 12.56 dm se introduce en un recipiente que tiene forma de cilindro circular recto. El recipiente se coloca al calor y la pieza de plomo se derrite y alcanza una altura en el reciente de 2 dm. ¿Cuál es el diámetro del recipiente?

9- El perímetro de un triángulo es de 48 m. El duplo del lado menor excede en 4 m al lado mayor, y el triplo del lado mediano disminuido en 32 m es igual al lado menor aumentado en 4 m Halla el área del triángulo

10- Un trabajador gana $480.00 mensual y gasta como promedio $384.00 ¿Cuántos meses tendrá que ahorrar para comprar un radio de $288.00?

11- Un estudiante tiene que resolver 30 problemas; para ello, cuenta con tres días. El primer día, resuelve $\frac{3}{10}$ partes de los problemas y, al día siguiente, las $\frac{4}{7}$ parte del resto de los problemas. ¿Cuántos problemas resolverá el tercer día?

12- Un padre deja al morir $4500 para repartir entre sus 3 hijos. El mayor recibirá $\frac{2}{9}$ partes de la herencia; el segundo, $\frac{3}{5}$ de la parte anterior y el tercero lo restante. ¿Cuánto recibirá cada uno?

13- Los 6 trabajadores de una unidad de comercio interior se han propuesto recaudar un día de haber para las MTT. De ellos, 3 tienen un salario de $345,35 mensual; 2 de ellos, $363,50; y uno de ellos $490,85. ¿A cuánto asciende el aporte de este centro para las MTT, si el mes laboral es de 24 días?

14- En un camión se transportan 5 cajas de mercancías. La primera pesa 72,7kg; la segunda 8kg menos que la primera; la tercera, 6,1kg más que las 2 anteriores juntas; y la cuarta, tanto como las 3 anteriores juntas. ¿Cuál es el peso de la quinta caja, si el peso total de la mercancía es de 960,3kg?

15- Un trabajador gana $475.00 quincenales. Ahorra cada quincena cierta suma de dinero. En el período en que ganó $3800 ahorró $601.60. ¿Cuánto dinero ahorró quincenalmente?

16- Una persona gasta en un viaje 1/3 de lo ahorrado para sus vacaciones; 1/4 de lo que le quedaba, para un regalo a su hijo; y del sobrante gasta $\frac{1}{4}$ en libros. Le quedan finalmente, $81.00. ¿Cuánto tenía ahorrado?

17- Un grupo de estudiantes alquiló un ómnibus en $80.00 para ir de viaje al campismo. Si 4 estudiantes no pudieron ir y cada uno de los que fueron pagaron un peso más, ¿cuántos estudiantes debían ir al campismo? ¿cuánto pagó cada uno de los que fueron?

18- En una inspección a un centro de producción, 24 de los objetivos chequeados obtuvieron la calificación de excelente. Si 6 de ellos son objetivos no económicos que representan el 23 % del total de los objetivos chequeados, ¿cuántos objetivos fueron chequeados? Si $\frac{3}{10}$ de los objetivos son no económicos, ¿cuántos objetivos económicos fueron chequeados?

19- Un centro escolar tiene 680 alumnos de matrícula. Se sabe que entre los alumnos varones y hembras menores de 15 años, de forma conjunta, representan el 50% de la matrícula; y que las hembras son 34 más que los varones ¿Cuántas hembras y cuántos varones menores de 15 años hay en el centro?

20- Determina el número natural que cumplen todas las condiciones siguientes:

- su primera cifra de izquierda a derecha coincide con la última del
  -MCM (9, 13,117)

- no es par.
- es el mayor # natural de 4 cifras divisible a la vez por 5 y por 3.

21- Elena y Karina, son candidatas en las elecciones para Presidente de la FEEM de su grupo. Elena obtuvo el triple de los votos de Karina. Si Karina hubiese obtenido 7 votos menos, la votación hubiese estado pareja. Si conoces que todos los alumnos del grupo votaron y lo hicieron una sola vez; ¿cuántos alumnos tiene el grupo?

22- Un grupo de estudiantes realiza una excursión para visitar lugares históricos de la provincia. El primer día, caminan 6 km; el segundo día, caminan la mitad de los km que faltaban por recorrer; y el tercer día el 30% del recorrido total. Halla la cantidad de km que caminaron cada día.

23- Dos bolsas tienen 200 bolas. Si de la bolsa que tiene más bolas se sacan 15 y se echan en la otra, ambas tendrán la misma cantidad de bolas ¿Cuántas bolas tiene cada bolsa?

24- El perímetro de un rectángulo es 28 cm. Si el lado mayor aumentado en 4 cm es igual al duplo del lado menor. Calcula el área del rectángulo.

25- Sobre el precio de lista, el vendedor ofreció primero una rebaja del 20%. Accedió después a otro descuento del 10% sobre el nuevo precio, Finalmente hizo una rebaja del 5% del último precio fijado. ¿Qué % se descontó en total sobre el precio inicial?

26- Una solución de sal común al 4,2%, contiene 17,5g de sal. ¿Cuál es su masa total? ¿Cuántos gramos de agua tiene la solución?

27- Durante un mes de trabajo, una empresa gomera tuvo un consumo real de 48021 kw/h que significó un ahorro de 66000 kw/h con relación a las cifras previstas por plan. ¿Qué % del plan significó el ahorro?

28- Un grupo de estudiantes hembras, decidieron hacer regalos a una compañera que cumple 15 años, de la siguiente forma: en dos días, cada muchachita haría tantos regalos como varones tiene el grupo. Si el primer día cada una hizo 4 regalos; y quedan, finalmente ,12 regalos por hacer, ¿cuántos hombres tiene el grupo? ¿Cuántos regalos hicieron?

29- Un tren de carga con 38 vagones transporta 730 t de mercancías. Si algunos vagones cargan 15 t y los demás 20 t, ¿cuántos vagones de cada tipo tiene el tren?

30- Un depósito de agua contiene 135 m^3 de este líquido. Si un carro bomba extrae 750 litros por minuto, ¿en qué tiempo se vaciará el depósito si 30 minutos después del primer carro bomba, se conecta, además, otro que extrae 500 litros por minuto? Se conoce, además, que el primer carro bomba descansa 10 minutos en ese tiempo.

31- Un tanque de guerra de las FAR, ha recorrido 230km En el depósito de combustible, lleno al principio, quedan aún 40 litros. Si el consumo de combustible por cada 100 km se redujera en 15 litros, este tanque recorrería 270 km, ¿Cuál es la capacidad del depósito de combustible? ¿Qué cantidad de combustible consume por cada 100 km recorridos?

32- Un hombre puede remar 10 km a favor de la corriente en 2h, o bien,8 km en contra. Determina la velocidad con que rema el hombre en aguas mansas y la velocidad de la corriente.

33- Alfredo y Enrique cortan caña. Alfredo corta en un día $\frac{3}{4}$ de lo que corta Enrique. Si ambos cortan 105 arrobas, ¿cuántas arrobas corta cada uno?

34- En un aula hay 48 alumnos. Si hay 6 hembras más que varones, ¿cuántas hembras y cuántos varones hay?

35- El número de neumáticos recapados en una empresa se triplicó con respecto al año anterior. Si entre ambos años se recaparon 68124 unidades, ¿cuántos neumáticos se recaparon cada año?

36- En una refinería se produjeron 16000 t de gas combustible en 2 años. Si la producción de un año se superó en 10000 t a la del anterior, ¿cuántas toneladas de gas se produjeron en cada uno de los años?

37- Para los festejos del Santiago espirituano, se ha preparado una comparsa, constituida por 3 columnas. La de la izquierda está formada por 30 parejas. Si la columna del medio tiene la diferencia entre el triplo de la derecha y la izquierda; y la derecha es igual a la del medio disminuido en 10 parejas, ¿cuántas personas integran la comparsa? ¿Qué % representan las mujeres de la segunda columna del total de hombres?

38-Una llave puede llenar un depósito en 28 minutos; y otra, en 42 minutos. Si se abren ambas llaves simultáneamente, ¿en qué tiempo llenarán el tanque?

39-La razón entre las longitudes del lado de un cuadrado y la base de un triángulo es 3/5. La longitud de la base del triángulo es igual al triplo de la longitud del cuadrado, disminuido en 8. Calcula las longitudes del lado del cuadrado y la base del triángulo. La altura del triángulo es de 5,0 u. Calcula las áreas de ambas figuras.

40- Los ángulos a y b son ángulos conjugados entre paralelas, Si el ángulo a excede al ángulo b en 12^0, ¿cuántos grados mide cada uno de los ángulos?

41-¿Cuál es el menor número de metros de tele que tiene una pieza de la que pueden cortarse partes de 12,15 ó 20 m exactamente?

42-En un comedor obrero se consumen diariamente 16000 g de productos cárnicos .Si cada obrero come 40 g, ¿cuántos obreros pueden almorzar en dicho comedor en un día?, ¿cuantos kg se consumen a la semana? (Semana de 6 días).

43- De un par de ángulos adyacentes se conoce que la amplitud de uno es cinco veces la del otro. ¿Qué amplitud tiene cada uno de ellos?

44- En un triángulo, el mayor de los ángulos es igual al duplo del menor; y el mediano excede en 20° al menor. ¿Cuánto mide cada uno de es tos ángulos?

45- En un trabajo voluntario, Marta, Caridad y Ana trabajaron en total 18h. Marta y Caridad trabajaron, entre ambas, 11h. Ana trabajó una hora más que Marta. ¿Cuántas horas trabajó cada una?

46- Dos aviones parten a la vez de un mismo aeropuerto, con igual sentido de dirección. Al cabo de 2h están a 400 km uno del otro. Determine la velocidad de cada uno, sabiendo que la velocidad del más pequeño es $\frac{3}{5}$ de la del otro.

47- Un tractorista puede arar un terreno en 5 días; otro tractorista puede hacer el mismo trabajo, con un tractor más pequeño, en 6 días. ¿En cuántos días pueden arar el campo trabajando juntos?

48- Alberto puede hacer una obra en $1\frac{1}{2}$ días; Miriam, en 6 días; y Gabriel en $2\ \frac{2}{5}$ días. ¿En cuánto tiempo harán la obra los tres juntos?

49- Una llave puede llenar un depósito en 5 minutos; otra, en 6 minutos; y una tercera, en 12 minutos. ¿En cuánto tiempo llenarán el depósito las 3 llaves abiertas al mismo tiempo?

50- Un poste se dobla de forma tal que su extremo choca con el piso y dista 8,75m de la base del poste, formando un ángulo de 40,4° con el suelo. Halla la altura original del poste.

51- Dos hermanos comienzan a ahorrar dinero para comprarse un radio que cuesta $252,00. Mensualmente, entre los 2, reúnen $54,00; pero al cabo de 4 meses, uno deja de aportar y el otro pone solo la mitad de lo que aportaba antes. Completan $252,00 tres meses más tarde. ¿Cuánto aportaba cada uno inicialmente?

52- En una secundaria básica, el 15% de los estudiantes están en noveno grado y el 21% están en octavo grado. Si en séptimo grado hay 60 estudiantes más que en noveno grado, ¿cuántos estudiantes tiene la escuela?

53- Si se pusieran en fila los números a partir del 1 —ej. 123456789101112131415...—, ¿qué dígito ocuparía el lugar 200?

54- Desde un avión se observaron dos barcos con ángulos de depresión de 35° y 48° respectivamente. Si la distancia del primer barco al avión es de 420 m, ¿a qué altura vuela el avión? ¿Cuál es la distancia entre los barcos?

55-Un ómnibus sale cada 4 días, otro cada 5 días y otro cada 6 días, de Ciudad de la Habana para Santiago de Cuba. ¿Cada cuánto tiempo partirán los tres de Ciudad de La Habana el mismo día?

56- Con el fin de hallar el ancho de un río, se ha medido una distancia $\overline{AC}$ de 350m a lo largo de una de sus orillas. Sobre la orilla opuesta, se toma un punto B tal que $\overline{CB}$ sea perpendicular a $\overline{AC}$. También se ha medido un $\angle$CAB que resulta ser 52,2°. Halla el ancho del río.

57- Queremos poner marco a dos cuadros rectangulares de igual tamaño, con listones de madera. Las dimensiones de los marcos son 1,40 m de largo y 0.60 m de ancho. ¿Qué longitud total deben tener los listones que necesitaremos?

58- Una carretera y un arroyo, ambos rectilíneos en ese tramo, se cortan formando un ángulo de 72°. Desde un punto del arroyo, 100 m más abajo del cruce con la carretera, se tiende una cerca, también rectilínea, que encuentra la carretera a 150 m del cruce de esta con el arroyo. ¿Será la extensión del terreno que limita la cerca, el río y la carretera? ¿Cuál será la longitud de la cerca, si esta es lo más corta posible?

59- Los catetos de un triángulo rectángulo miden 22 m y 11 m, respectivamente, Por un punto del cateto mayor, distante 8,0 m del vértice opuesto a la hipotenusa, se traza una recta que forma con el otro cateto con un ángulo de 60°. Calcula el área del cuadrilátero que se forma.

60- La edad de Eduardo es el triple de la edad de Juan y, dentro de 20 años, será el doble. Halla las edades actuales.

61- La edad actual de María es la mitad de la edad de Josefina; y hace 10 años, la edad de María era $\frac{3}{7}$ de la edad de Josefina. Halla las edades actuales.

62- Un padre tiene 40 años y su hijo tiene 15. ¿Dentro de cuántos años la edad del hijo será 4/9 de la edad del padre?

63- La cifra de las decenas de un número de dos cifras excede en tres las cifras de las unidades. Si el número se divide por la suma de las cifras del número, el cociente es 7. Halla el número.

64-El numerador de una fracción excede al denominador en 22. Si al numerador se resta 15, la diferencia entre la fracción primitiva y la nueva fracción, es 3. Halla la fracción primitiva.

65- La primera función de un circo es presenciada por 144 mayores y 240 niños y se recaudaron $264.00. A la segunda función, entran 180 mayores y 150 niños, con una recaudación de $255.00. ¿Cuál es el precio de las entradas?

66-Calcula el diámetro de la circunferencia circunscrita a un triángulo isósceles cuya base mide 12,5 cm y el ángulo principal es de 20°.

67-Dos nadadores se encuentran a 250 m uno del otro. Ambos están nadando hacia un mismo punto, no alineado con ellos, que se halla a 423 m del primero y a 360 m del segundo. ¿Qué ángulo forman las direcciones de ambos?

68-El perímetro de un polígono regular de 11 lados es 23.5 m. Calcula el radio de la circunferencia circunscrita y la apotema.

69-La diferencia entre las áreas de un exágono y un cuadrado, inscritos en una misma circunferencia, es de 24,0 cm^2. Calcula el área del círculo.

70-Dos carros pipa destinados a la transportación de refrescos y combustible, tienen conjuntamente una capacidad de 179 hl. Si el carro pipa encargado de transportar refrescos tiene una capacidad superior de 35,0 hl a la del carro encargado de transportar combustible, ¿qué capacidad de carga tiene cada uno?

71- Martha ha conseguido la receta de un biscocho grande de piñas, que requiere de $3\frac{1}{2}$ tazas de harina. ¿Qué cantidad de harina necesita para hacer uno que tenga $\frac{7}{3}$ del tamaño del que se obtiene empleando las medidas indicadas en la receta?

72- Dos móviles parten simultáneamente de un mismo punto y se desplazan en línea recta y en un mismo sentido, con velocidades constantes. Al cabo de 4 h, se encontraban a 160 km uno del otro. Determina la velocidad inicial de cada uno, si se conoce que dichas velocidades están en la razón $\frac{2}{3}$

73- Dos llaves juntas llenan una piscina en 2 h. La primera llave lo hace por sí sola en 3 h menos que la segunda ¿Cuántas horas tarda cada una, por separado, para llenar la piscina?

74- El lado de un triángulo equilátero es de 2 cm más largo que el lado de un cuadrado. Si la suma de ambos perímetros es 71,8 cm, ¿cuál es la longitud de los lados del triángulo y del cuadrado?

75- Los obreros de una brigada de reparaciones de caminos para la zafra azucarera, conforman un número de dos cifras. Este número es tres veces mayor que la suma de las cifras básicas del número. El cuadrado de esta suma es igual al triplo del número buscado. ¿Cuál es el número?

76- Un estudiante leyó un libro de 480 páginas. Cada día leí la misma cantidad de páginas. Si él hubiera leído cada día 16 páginas más, habría terminado de leer el libro 5 días antes. ¿Cuántos días utilizó el estudiante para leer el libro?

77- La edad actual de Alberto es el triple de la de Berta; pero hace 4 años, la suma de ambas edades era igual a la que tendrá Berta dentro de 16 años. ¿Qué edad tiene cada uno actualmente?

78- Si divido un número de 2 cifras por la suma de estas, en el cociente obtengo 7 y en el resto 6. Si ese número se divide por el producto de sus cifras, en el cociente obtengo 3 y en el resto un número igual a la suma de las cifras del número inicial ¿Cuál es el número?

79- Un obrero trabaja 24 días laborables al mes. En cierto tiempo, puede realizar 240 piezas, si creara diariamente la misma cantidad. Si se propusiera confeccionar diariamente 20 piezas más, terminaría dos días antes. Si por cada pieza, el obrero obtiene el 10% de su costo, ¿Qué % representaría su ganancia durante 8 días de trabajo?, ¿cuál es su ganancia en esos 8 días?

80- Un ama de casa compró 42 libras de azúcar que le correspondían en el mes, y pagó $4,62. Si el azúcar "prieto" valía 0,08 pesos la libra y el azúcar blanco 0,14 pesos la libra, ¿qué cantidad compró de cada tipo? ¿Cuál fue el importe de cada tipo de azúcar?

81- Un cooperativista desea cercar un lote rectangular de terreno. Si usa un material que cuesta $2.10 el metro para un lado, la cerca le cuesta $589,50. Si usa el material más caro para los 4 lados, la cerca le cuesta $648,00. ¿Cuáles son las dimensiones del lote?

82- En un aula hay 38 alumnos. El 25% de los aprobados excede en 2 al número de suspensos. ¿Cuántos suspensos hay?

83- Debido a que el desagüe no se había cerrado, una piscina tardó 10 h en llenarse. Con el desagüe cerrado, se hubiese llenado en 4 h. Si la piscina esta llena y las llaves de entrada cerradas ¿Cuánto tiempo demora en vaciarse la piscina?

84- El radio de la base de un cilindro se aumenta un 25%, mientras que la altura se disminuye en un 20%. ¿En qué % varía el volumen?

85- De A sale un ómnibus hacia B a 65 km/h; en el mismo instante, otra sale de B hacia A a 55 km/h. ¿Qué tiempo tardarán en encontrarse? ¿A qué distancia de A y de B se encontrarán?

86- El promedio de las edades de 4 hombres es 48 años. Ninguno tiene menos de 45 años. ¿Cuál es la máxima edad que puede tener el mayor de ellos?

87- Los víveres de una unidad militar de 300 hombres, alcanzan para dos meses. Si se incorporan a la unidad 100 hombres más, ¿para cuántos días alcanzarán los víveres?

88- Un hombre dispone al morir que le den a su viuda el 50% del saldo de su cuenta bancaria; a su hija, el 65% del resto; y a su hijo, lo demás. Si este último recibió $1050, ¿a cuánto ascendía la cuenta?

89- La edad de un padre es el cuádruplo de la del hijo y, dentro de 5 años, será el triple. ¿Cuáles son las edades actuales?

90- Dos obreros, uno viejo y otro joven, viven en el mismo apartamento y trabajan en la misma fábrica. El joven recorre la distancia hasta el trabajo en 20 minutos; mientras que el viejo lo hace en 30 minutos ¿En qué tiempo alcanzará el joven al viejo si éste sale de la casa 5 minutos antes que el joven?

91- Un campesino desea sembrar un número de plantas en un terrero de forma que tenga la misma cantidad de frente que de fondo. Al hacerlo, le sobran 16 plantas, y decide agregar una más a cada fila. De esta forma, faltan 11 plantas. ¿Cuántas plantas tiene que sembrar?

92- En un rebaño de 100 carneros, hay 98 negras y dos blancas ¿Cuántos carneros negros habría que sacar para que los que queden representen el 96%?

93- Un ama de casa va al mercado a comprar $3.00 de naranjas. Encuentra que el kilogramo cuesta 10 centavos menos que la última vez que compró y, entonces, puede llevar un kg más por los $3.00. ¿Cuál es el precio actual del kilogramo?

94-En una nave de una granja avícola hay 300 pollitos, de los cuales 180 tienen menos de una semana de nacidos. ¿Qué parte del total de pollitos tiene más de una semana?

95- En una población, el 40% de las mujeres y el 50% de los hombres están casados entre sí ¿Qué parte de la población permanece soltera?

96- Un número de tres cifras tiene la cifra de las centenas igual a la suma de la cifra de las decenas y de la cifra de las unidades. El duplo de las centenas es igual al triplo de las decenas. Si el número se divide por el número de dos cifras formado por las cifras de las decenas y unidades, el cociente es 15 y el resto 18. ¿Cuál es el número?

97- El perímetro de un triángulo isósceles es de 5 dm y su altura relativa al lado desigual es de 15 cm. Hallar la longitud de los lados.

98- La matrícula de un centro de enseñanza, aumentada en el mismo % cada año. Creció de 5000 a 6655 estudiantes en tres años ¿En qué % aumentó el número de estudiantes actualmente?

99- Al multiplicar dos números, uno de los cuales es mayor que el otro en 10 unidades, un alumno cometió un error disminuyendo en 4 la cifra de las decenas en el producto.

Para comprobar el resultado, dividió el producto obtenido por el menor de los factores y obtuvo el cociente 22 y resto 5. Halla los factores.

100- En un viaje turístico, los participantes decidieron sentarse en los ómnibus de tal manera que en cada uno hubiese el mismo número de turistas. En un principio, trataron de sentarse 22 en cada ómnibus, pero sobró un turista. Uno de los ómnibus se averió y partió vacío; así y pudieron distribuirse con igual número en cada ómnibus de los restantes. Si cada ómnibus acomoda al menos a 33 personas, ¿cuántos ómnibus habían al principio? ¿Cuántos turistas participaban en el viaje?

101- La diagonal de un rectángulo es 4 m mayor que su largo, y el duplo del ancho excede en 8 m al largo. Calcula el área y el perímetro del rectángulo.

102- Hace 5 años, un padre tenía el triple de la edad de su hijo. Dentro de 5 años tendrá el doble. Hallar las edades actuales.

103- La diferencia entre los lados de dos cuadrados es de 2 cm; y entre sus áreas, de 16 cm^2. Determina la diferencia entre sus perímetros.

104- La matrícula de un preuniversitario, en este curso, es de 564 alumnos .Dice la directora que se ha sobrepasado en $\frac{1}{5}$ la matrícula del año anterior. Esto equivale a decir que la de este curso representa $\frac{6}{5}$ de la del pasado año. ¿Cuántos alumnos tenía la escuela el año pasado?

105- La diferencia entre el largo de un rectángulo y su ancho es de 6cm. El duplo de su diagonal excede en 18cm a su semiperímetro. Calcula su área.

106- Hoy un hombre cumple 28 años y 8 meses; y su hijo, 3 años y 8 meses ¿Qué edad tendrá el padre cuando su edad sea el triplo de la del hijo?

107- La razón entre el número de horas transcurridas y las no transcurridas durante un día es 3:2. ¿Qué hora es en ese momento?

108- ¿Cuántos botones hay en una caja si hay más de 40 y menos de 80, y cuando se divide por 5 el resto es 2 y cuando se divide por 7 el resto es 4?

109- El dígito 3 se escribe a la derecha de otro número de dos dígitos y se obtiene uno de tres dígitos. El nuevo número es 372 unidades mayor que el número original de dos dígitos. ¿Cuál es el número de dos dígitos?

110- El producto de tres números es 576. Dos de ellos están en la razón 2:3 y el otro es el 60% del promedio de los otros dos. Determina los tres números.

111- Tres estudiantes conversan sobre sus edades. Alberto dice que la suma de los cuadrados de sus edades es igual a 868 años. Beatriz afirma que si Carlos hubiera nacido tres años antes, Alberto 3 después y ella tuviera un 25% menos de su edad, entonces los 3 tuvieran la misma edad actualmente. ¿Qué edad tiene cada uno?

112- El área y el perímetro de un rectángulo ABCD son numéricamente iguales. Si el lado mayor del rectángulo se disminuye en 2 unidades, entonces el área es numéricamente igual al semiperímetro. El volumen de un prisma recto de base ABCD es $64\sqrt{7}$ $u^{2.}$ Determina la longitud de la diagonal del prisma.

113- Un matemático fue a comprar tres artículos. Según los precios prefijados, le costaban $30.00, en total. En el momento de hacer la compra, se dio cuenta que el precio de uno de los artículos había sido rebajado en un 20%. Dividió la suma de los precios de los otros dos por el nuevo precio del artículo que fue rebajado y obtuvo cociente 2 y resto 4 ¿Cuánto gastó realmente si el precio de uno de los artículos no rebajados excede al otro en $4.00?

114- En una fábrica de artesanía, se produjeron 480 artículos destinados al consumo del turismo. En cada día, confeccionaban la misma cantidad de dichos artículos. Si por cada día hubiesen producido 16 artículos más, la producción habría terminado 5 días antes. ¿En cuántos días se produjeron los 480 artículos? ¿Qué día de la semana la fábrica alcanzó el 35% de la producción si se comenzó un lunes y se trabajó ininterrumpidamente hasta terminar los 480 artículos?

115- Hace 12 años, la edad de un padre era el cuádruplo de la de su hijo. Sabiendo que el padre tenía 27 años cuando nació el hijo, halla las edades actuales de ambos.

116- Un tanque tiene 300L de capacidad y una llave ha llenado las $\frac{4}{11}$ partes de su capacidad. ¿Cuántos litros ha vertido la llave? ¿Qué % le falta por llenar?

117- En una carrera automovilística, un automóvil da una vuelta a la pista por cada 8 minutos; y otro, por cada 12 minutos ¿Dentro de qué tiempo, después de la arrancada desde el mismo punto, el primero alcanzará al segundo en la línea de salida?

118- Dos móviles parten en el mismo instante de dos puntos A y B, distantes entre sí 40 km; van en el mismo sentido (de A hacia B). El que sale de A va a 65 km/h y el que sale de B va a 55 km/h ¿Qué tiempo tardarán en encontrarse y a qué distancia de A y de B?

119- El perímetro de un rectángulo es de 28cm. Si el lado mayor aumentado en 4 es igual al duplo del lado menor, calcula el área del rectángulo.

120- El numerador de una fracción es 4 unidades menor que el denominador. Si a cada término de la fracción se le adiciona 6 unidades, la fracción resultante es equivalente a $\frac{11}{15}$. Halla la fracción original.

121- Un joven, en el entrenamiento para un maratón, debe recorrer una distancia en tres días. El primer día, recorre la tercera parte; el segundo día, la mitad de lo que le faltaba ¿Qué parte recorrió el tercer día?

122- Una de las fincas, de una CPA, tiene forma rectangular y un perímetro de 120 m, el menor de los lados mide 20 m, se conoce, además, que sólo el 63% del terreno es cultivable, ¿Cuántas ha se dedican al cultivo en esta finca?

123- Sobre un campo rectangular de 150 m de largo y 115 m de ancho, han caído 18,0 mm de agua durante un aguacero. ¿Cuántos m^3 de agua han caído sobre el campo?

124- Un tanque de 100 L de capacidad se puede llenar por dos llaves, una que vierte 50 L cada 2 minutos y otra 60 L cada 3 minutos. Tiene un desagüe por el que salen 150 L por cada 5 minutos. Si el tanque tiene 100 L y se abren las dos llaves al mismo tiempo y el desagüe ¿Qué tiempo tardará en llenarse?

125- Un auto sale de Santa Clara hacia Bayamo a 60 km/h y en el mismo instante parte uno desde Bayamo hacia Santa Clara a a 85 km/h. Si la distancia entre Santa Clara y Bayamo es de 325 km, ¿a qué distancia estará uno del otro al cabo de dos horas? ¿Qué tiempo tardarán en encontrarse? ¿A qué distancia de Santa Clara se encontrarán?

126- Un padre y sus dos hijos llevan la cuenta del gasto energético durante tres meses. La lectura inicial fue de 123456 kw. La lectura hecha por el padre fue de 123780; la que realizó el hijo menor, de 124063; la efectuada por el mayor 124300.

¿Cual fue el mes de más ahorro? ¿Cuánto se pagó cada mes, si los primeros 100 Kw cuestan $0.09; de 100 Kw a 150 Kw, $0.30; de 150 Kw a 200 Kw, $ 0,40; de 200 kw a 250 kw, $0.60; de 250 kw a 300 kw, $0.80; y mas de 300 kw, $1.30?

127- En un IPUEC de nuestra provincia el 15% de los estudiantes están en 12° grado y el 21% están en 11° grado. En 10° grado hay 60 má s que en 12° ¿Cuántos estudiantes hay en la escuela?

128- La suma de los primeros 4 números pares es la cuarta parte de de los problemas realizados por Ernesto, que a su vez, son la tercera parte de los que debe realizar como tarea para poder integrar el equipo de alumnos amantes de la Matemática. ¿Cuántos problemas debe realizar Ernesto para pertenecer a este equipo?

129- José puede hacer una obra en 3 días y Pedro en 5 días ¿En qué tiempo podrán realizar la obra los dos juntos?

130- Una persona hizo tres compras que representan, respectivamente, los 3/5, los 8/11 y los 9/15 de lo que dispone. Sí aún le faltan, $71.40 para pagar la totalidad de lo comprado, que quedo debiendo a un amigo. ¿De cuánto dinero disponía para realizar las compras?

131- La altura de un triángulo isósceles es la tercera parte de su perímetro. La base de este triángulo es el doble de la de sus lados, que, a su vez miden el 35 % del menor múltiplo común de 75, 138 y 246. Calcula su área.

132- Calcula el diámetro de la circunferencia circunscrita a un triángulo isósceles cuya base mide 12,5 cm y el ángulo principal es de 20°.

133- Para construir una pared se han utilizado 1 324 ladrillos de 4,5 dm^3 cada uno. Halla el volumen de la pared sabiendo que se ha utilizado, además, 0.150 m^3 de cemento.

134- En dos horas y media, dos llaves llenan un tanque. Una de ellas vierte 30 L cada 3 minutos y otra 30 L cada 2 minutos.¿Qué tiempo empleará la primera para llenarlo?

135- ¿Cuál es la mayor longitud que puede tener una cadena con la que es posible medir una distancia de 48 m, 64 m y 112 m, respectivamente?

136- Iván planificó su tiempo libre para el próximo fin de semana como se representa en el diagrama de la figura. Si en total dispone de 40h, ¿cuánto tiempo dedicó a cada actividad?

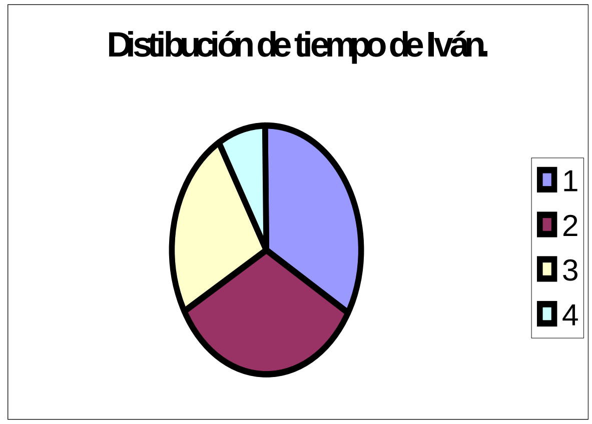
VER FIG. 1

1- Otras actividades

2- 20h de descanso.

3- 1/6 en deportes.

4- Ayuda al padre en labores agrícolas**.**



137- Un móvil sale de A hacia B a las 2:00 pm a 40 km/h. A las 5:00 pm sale otro de B hacia A a 330 km/h. La distancia entre A y B es de 260 km. ¿A qué hora se encontrarán lo móviles?

138- Una columna de tanques de las FAR recibe la orden de alcanzar un punto que dista 120 km en el menor tiempo posible. Aumentando su velocidad en 10 km/h, la columna llegaría al punto indicado 1 h antes del momento en que lo haría si mantuviera su velocidad inicial. ¿En qué tiempo alcanza la columna el objetivo indicado, si se supone que el movimiento es uniforme?

139- Se desea construir un túnel recto para el trasiego de agua a la ciudad de Holguín a través de una montaña. Se ha medido desde un punto exterior a la entrada y salida de la montaña. Si las distancias medidas son 315 metros y 710 metros, respectivamente, y el ángulo que forman entre sí es de 125^0, ¿que longitud tendrá el túnel?

140- Un recipiente contiene 60 dm cúbicos de agua, lo que representa 3/7 de su volumen. ¿Qué cantidad de agua contendrá este mismo recipiente cuando se ocupe el 15% de su capacidad?

141- Un Campesino tiene 125 gallinas y 5 cerdos ¿Qué edad tiene el campesino?

142- En una probeta de 709 cm^3 de volumen, completamente llena de agua, se introduce una esfera, derramándose 601 cm^3 de agua. Calcula la longitud del diámetro de la esfera.

143- La hipotenusa de un triángulo rectángulo es 2 cm más larga que el cateto mayor. Y este es 2 cm más largo que el cateto menor. ¿Cuáles son las longitudes de los lados del triángulo?

144- Considera todos los números naturales del 1 al 2000. Determina cuántos números pares de este conjunto son divisibles por 3 y por 7, simultáneamente. Escribe los números del conjunto que son divisibles por 5.

145- Un tren de carga con 18 vagones, transporta 726T de carbón. Si algunos vagones cargan 15T y el resto carga el 14% de los anteriores, ¿cuántos vagones de cada tipo hay?

146- Determina la cantidad de agua que se debe agregar a 10 L de solución de ácido nítrico al 60% para reducirla al 50%.

147- Una finca está ubicada en un terreno cuadrado y se quieren sembrar posturas de tomates en forma de canteros cuadrados. Una brigada de obreros sale a plantar posturas y, al tratar de completar el cuadrado, le faltan 132 posturas. Intentan sembrar un surco más de largo y uno más de ancho y le faltan ahora 29 posturas ¿Con cuántas posturas contaba la brigada?

148- En un número de dos cifras, la cifra de las decenas excede en 5 a las cifras de las unidades. Si se invierte el orden de las cifras, entonces resulta un número que sumado con el anterior da 121. ¿De qué número se trata?

149- Se tienen 9 L de una loción de afeitar con un 50% de alcohol. ¿Cuál es el número de litros de agua requeridos para convertirlos en una loción que tenga un 30% de alcohol? Si se evapora un litro de alcohol, ¿qué tanto por ciento de este tendrá ahora la loción?

150- En una industria sideromecánica se deben producir 12 T de acero con un 1.45% de carbono a partir de la fundición de ciertas cantidades de acero con 0.5% de hierro y con 2.5% de carbono. ¿Qué cantidades de acero de cada tipo se necesitan fundir?

151- Una pieza de tela de 42 varas de largo fue comprada a razón de $2.45 la vara. ¿En cuánto se venderá la vara si la ganancia total debe ser de $10.50?

152- Un niño quiere plantar 40 rosales a distancia igual alrededor de un cantero de 6 m de largo y 4 de ancho. Su padre le aconseja dejar 30 cm más entre cada una ¿Cuántos rosales plantará?

153- Un barril contiene 1350 L de vino. Han extraído 450 5/9 L y, luego, 675 L. ¿Cuántos litros quedan?

154- Tres personas compran juntas 62m de tela a \$3 $\frac{1}{4}$ el metro. La primera pagó la mitad; la segunda $\frac{2}{5}$ y la tercera, el resto. ¿Cuánto pagó cada una?

155- Una pelota de goma rebota cada vez a los 3/8 de la altura en que cayó. ¿De qué altura cayó, si el segundo rebote es de 45cm?

156- Un tanque para almacenar agua, está ocupado hasta las $\frac{2}{7}$ partes de su capacidad. Si se le echan 35 L más de agua, llega hasta las $\frac{3}{8}$ partes. ¿Cuál es la capacidad total de almacenamiento de ese tanque?

157- Un almacén distribuyó $\frac{3}{7}$ de los sacos de azúcar que tenían almacenados y le quedaron 96 sacos. ¿A cuántos sacos ascendía la cantidad inicial?

158- Después de gastar $\frac{1}{3}$ y los 3/8 de una cantidad, quedan \$56.00. ¿Cuál es la cantidad?

159- Un cajero realizó dos depósitos en la cuenta bancaria de su empresa. El primero, de 4/7 de su efectivo; y el segundo, los 2/5 de este. ¿Cuánto efectivo tenía la caja si le quedan aún \$75.20?

160- La quinta parte de un palo está pintada de azul; los 3/10, de blanco; y los 3/8, de rojo. El resto, que está clavado en la tierra, mide 1.40m. ¿Cuál es la altura del palo?

161- Un empleado gasta la mitad de su sueldo mensual en la alimentación, 1/5 para su alojamiento y 1/7 para varios gastos, y deposita en una caja de ahorros los \$36.85 que le quedan. ¿Cuál es el sueldo mensual?

162- Se vendió ¼ de un a pieza de tela y, luego, 21 m. Todavía quedan 15 m. ¿Cuántos metros tenía la pieza?

163- Se han vendido 2/5 de una caja de naranjas y, luego, ¼ del resto. Al final quedan 18. ¿Cuántas naranjas había?

164- En un almacén se vendió 1/4 de sacos de café; luego, 1/2 del resto. Y por último 51 sacos. ¿Cuántos sacos estaban almacenados?

165- Repartieron cierta cantidad de dinero, para la construcción de 4 viviendas. La primera obtuvo los 5/8; la segunda, 1/3 del resto; y la tercera 2/5 del resto; y la cuarta $600.00. ¿Cuánto recibió cada una?

166- Dos personas van de compras. Una con $48.00; y la otra, con $42.00. Ambas gastan la misma cantidad y, a la segunda, le quedan 2/5 de lo que le queda a la primera. Calcula el gasto de cada una.

167- Tres almacenes tienen en total 253 sacos de café. El segundo tiene 3/7 del primero más 9 sacos, el tercero tiene 25 sacos menos que el segundo. ¿Cuántos sacos tiene almacenado cada uno?

168- El café verde pierde 4/5 de su peso en el secadero. ¿Cuánto café verde hace falta traer al secadero para obtener 120 qq de café seco?

169- Un obrero tarda 4 días para hacer un trabajo, otro lo hace en 7 días. ¿Qué parte del trabajo pueden hacer los dos juntos en un día? ¿En cuánto tiempo lo terminarán?

170- Una persona compró 25 m de tela a $2.50 cada metro. Al metro, con el cual se midió, le faltan 12 mm. ¿Qué cantidad de tela perdió? ¿Cuánto dinero deben devolverle?

171- Alrededor de un potrero rectangular de 84.5 m de ancho se han plantado 91 estacas para una cerca, a 5 m de distancia cada una. ¿Cuál es el largo del potrero? ¿Qué longitud de alambre hizo falta si da 5 veces la vuelta? ¿Cuántos alambres se compraron si cada uno tiene 250 m?

172- Un terreno rectangular mide 140 m de largo por 94.75 m de ancho. El costo de la preparación del terreno, para la siembra de viandas, fue de $10.65 el metro cuadrado. ¿Cuánto costó la preparación de todo el terreno? Si debe cercarse con una malla al precio de $3.80 el metro cuadrado, ¿cuál será el costo total de la puesta a punto del terreno?

173- Un terreno rectangular ha sido cercado, a un costo de $6000.00, con una malla cuyo precio es de $15.00 el metro. El ancho es 2/3 del largo. Calcula la superficie del terreno.

174- Un aula tiene 9.50m de largo por 6.50m de ancho. Debe tener 30 alumnos. Cada alumno necesitas 1.9m² de superficie. ¿Es suficiente el aula para estos alumnos? ¿En cuánto debe aumentarse el ancho del aula?

175- La superficie de un terreno tiene forma de trapecio y es de 37.95 dm². La base mayor tiene 107 m y la altura 44 m. ¿Cuál es la longitud de la base menor?

176- ¿Qué superficie de cartón hace falta para hacer una caja de 5dm de largo por 2dm de ancho y 3dm de altura? ¿Cuál será el largo de una tira de papel engomado para forrar todas las aristas?

177- Un terreno tiene sembrados 3/5 de caña de azúcar, 1/4 de malangas y el resto de maíz. Hay 21 ha más de caña que de malanga. ¿Cuánto rinde el terreno si el promedio neto por ha es $5.10?

178- Un rectángulo tiene 3.24 ha de superficie y 270 m de largo. ¿Qué superficie tendría un cuadrado de igual perímetro?

179- Un trapecio mide 480m² de superficie. Si las bases miden 25 m y 35 m, ¿a qué distancia se encuentran?

180- Un tanque tiene 2.3 m de largo, 1.80 m de ancho y 90 cm de alto. Ya contiene 24 hl de agua. ¿Cuántos cubos de 12 L se le puede echar para llenarlo?

181- ¿Cuánta arena hace falta para echar en un camino de 48 m de largo, 1.2 m de ancho y una capa de 3 cm?

182- Un tanque de 2.8 m de largo, 2.5 m de ancho y 1.4 m de alto está lleno hasta 20 cm del fondo. ¿Cuánto tiempo tardará en vaciarse si la llave deja correr 2.5 L de agua por segundo?

183- Una cisterna tiene como base rectangular de 2.8 m por 2.5 m. Su profundidad es de 1.65 m. ¿Qué altura de agua queda después de haber sacado 35 hl?

184- Un tanque rectangular de 2.5 m de largo por 0.75 m de ancho se llena de agua por medio de una llave que da 6 L de agua por minuto. ¿A qué altura estará el agua al cabo de 4 h y 10 minutos?

185- En un vaso cilíndrico de 14 cm de diámetro, se sumerge enteramente, en el agua contenida en este, un cuerpo de forma irregular y el agua sube 65 mm. ¿Cuál es el volumen de este cuerpo?

186- Se quiere pasar el agua de un tanque prismático de 2.5 m de largo; por 1.3 m de ancho y 1.2 m de altura, a un tanque cilíndrico de 3 m de diámetro por 2 m de altura. ¿A qué altura llegará el agua en este último?

187- Se quiere pasar el agua contenida en un acuario esférico de 1546,37 cm de diámetro de circunferencia hasta $\frac{7}{8}$ m, a un recipiente cilíndrico de 20 cm de radio y 40 cm de alto. ¿Cuánto falta para llenarlo? ¿A qué altura se eleva el agua en el nuevo recipiente?

188- Un patio en forma de trapecio tiene 18 m de base mayor, 15 m de base menor y 8 m de altura. ¿Cuántos camiones de 880 dm^3 de arena hace falta traer para tener una capa de 6 cm de espesor?

189- Hay 11280 sacos de azúcar en un almacén. Primero se vendió el 25 %; luego el 33 $\frac{1}{3}$ % ; y finalmente, el 60 % del resto. ¿Cuántos sacos quedan?

190- Hace 6 años la población de una ciudad era 138450 habitantes. Ha aumentado el 18 %. ¿Cuál es la población actual?

191- En una CPA tenían 672 cabezas de ganado. Se vendió el $12\frac{1}{2}$ % de ellas. ¿Cuántas le quedan?

192- Una revista tiene 9120 suscriptores. El 16 $\frac{2}{3}$ % de ellos se dio baja y el 6 $\frac{1}{4}$ % del resto la recibe gratis. ¿Cuántos suscriptores pagan ahora?

193- En una primera venta se despacharon 120 botellas de cerveza; en otra, 80. ¿Qué % queda sobre una existencia inicial de 450 botellas?

194- El café tostado pierde el 8 % de su peso. ¿Cuánto café verde se necesita para tener 483 lb de café tostado?

195- Este año la cosecha de mangos de un pequeño agricultor fue de 648 cajas y representa solo el 56 $\frac{1}{4}$ % del año pasado. ¿Cuántas cajas se recogieron el año pasado?

196- En un plan porcino se vendieron 72 cerdos, o sea, el 56 $\frac{1}{4}$ % del año pasado. ¿Cuántos cerdos se vendieron el año pasado?

197- Una persona gastó el 32 % de su dinero en una tienda; el 33 $\frac{1}{3}$ % del resto, en otra; y el 20 % de lo que ahorra lo desembolsa en otra. al final le quedan $8.16. ¿Cuánto tenía al principio?

198- Una finca de 287 caballerías tiene 56 $\frac{1}{4}$% más de tierras en cultivo que en potreros. ¿Cuántas caballerías hay en cada grupo?

199- Dos llaves vierten 12 L por minuto y 16 L por minuto, respectivamente. Llenan un depósito en 3 horas y 15 minutos. ¿Cuántos litros caben en el depósito?

200- Un padre tiene 8 veces la edad del hijo. Si sabes que la diferencia de sus edades es de 28 años, determina la edad de cada uno

201- Una pequeña empresa empieza sus operaciones con $5440.00 en fondos. Si los ingresos diarios ascienden a $398.00 y los gastos a $415.00, ¿es rentable la empresa? ¿En cuánto tiempo se agotarán los fondos?

202- Para forrar un traje se emplean 5/6 de varas de tela. ¿Cuántas varas se necesitan para forrar 15 trajes?

203- En un central se almacenan 1148 $\frac{3}{4}$ qq de azúcar. ¿Cuántos sacos se necesitarán para proteger el producto si un saco contiene 1 $\frac{1}{4}$ qq?

204- Una fábrica tiene 1525.5 t de acero. Construye 12 tanques, empleando 15 t en c/u y 120 carrocerías de camiones empleando 1 ¾ t por cada una. ¿Cuántas toneladas le quedan aún?

205- Se emplean 3 ½ t de aluminio en la construcción de cierto tipo de avión y 3 ¾ en de otro tipo. Una fábrica tiene en reservadas1000 t de aluminio. ¿Cuántas toneladas le sobrarían, si fabrican 130 del primero y 125 del segundo tipo?

206- Una CPA vende al matadero los 2/3 y, después, los 2/7 de sus reses ¿Cuántas reses tenían, si han vendido 200 reses?

207- Pedro recibió 4/7 de una caja de dulces y su hermano las 2/5 partes. ¿Cuántos dulces tenía la caja, si pedro recibió 18 más que su hermano?

208- Un tanque está lleno hasta los 2/7. Se le agregan 35 L y, entonces, se llena hasta los 3/8. ¿Cuál es la capacidad del tanque?

209- Una persona compró los 3/8 de una pieza de tela y otra los 2/5 de la misma pieza. Halla la longitud de la pieza, ten en cuenta que la segunda persona recibió 2 m más que la primera.

210- Vendieron ¼ de una pieza de tela y, después, 20 varas. Si han vendido en total 36 varas, ¿Cuál es la longitud de la pieza?

211- Un tanque de petróleo está lleno. Se le sacan 3/5 de los 5/8 y quedan todavía 32 galones. ¿Cuál es la capacidad del tanque?

212- Gasto 1/3 y, después, los 2/5 de lo que tengo. Si me quedan $84.00, ¿cuánto tenía?

213- Los 2/5 de un mástil están pintados de blanco; 1/3, de rojo; y lo restante, que mide 1.20 m, de azul. ¿Cuál es la longitud del mástil?

214- Un frutero vende los 4/5 de una caja de naranjas, menos 15. Le quedan todavía 58. ¿Cuántas naranjas contenía la caja?

215- De un tanque de gasolina se ,se extraen los 3/7 y ,luego, se le echan 25 galones. ¿Cuál es la capacidad del tanque si hay 69 galones?

216- Un obrero hace un trabajo en 4 días; otro, en 7 días. ¿Cuánto tiempo tardarán en hacer el trabajo junto?

217- Un tonel contiene 228 L de ron. ¿Cuántos litros se han sacado para que sean los 2/3 de dicho ron?

218- Los 3/5 de un rebaño suman 42 carneros. ¿Cuántos carneros representa 5/7?

219- Una persona recorre a caballo 30 Km en un día; al día siguiente, 4/5 de lo que recorrió el primer día; el tercer día recorre los 5/8 de lo recorrido el segundo día. Expresa lo que ha recorrido en cada uno de los últimos dos días.

220- Después de haber vendido los 5/9 de una pieza de paño, queda todavía 1/6 más 15 m. ¿Cuál era la longitud de la pieza?

221- En un patio de 25 m de largo por 18 m de ancho, se ha edificado una casa que ocupa los 2/5 de su superficie. ¿Qué parte del patio queda todavía?

222- Si 9 L de agua de mar contienen 300 gramos de sustancias salinas, ¿cuántos gramos de dicha sustancia contienen 100 L?

223- En un campamento militar, hay 1500 hombres cumpliendo su Servicio Militar Activo, provistos de víveres para 6 meses. Se da baja por el cumplimiento de su deber a un grupo de estos ¿Cuántos hombres fueron baja si los víveres alcanzaron para dos meses más, con la misma ración y sin que se incorporara otro?

224- En una obra, se necesitan 41 hombres para hacer una pared de 287 m, en una jornada de trabajo. A última hora, fueron enviados 10 para otra tarea ¿Cuántos metros podrán hacer estos 31 hombres?

225- De una pirámide recta de base cuadrada, la longitud de la arista de la base es 6,4 cm y la longitud de la arista de sus caras es 8,4 cm. Halla la longitud de la altura de la pirámide y la longitud de la altura de sus caras.

226- En un parque zoológico hay 850 animales. En una epidemia, perece el 8 %. ¿Cuántos quedan?

227- En una fábrica, hay 1500 obreros entre hombres y mujeres. ¿Cuántos de cada sexo hay, si el 30 % son mujeres?

228- En cierto día de un año bisiesto, un alumno comprobó que había transcurrido la mitad de los días que faltaban por transcurrir ¿Que día sucedió esto?

229- La edad de José es el doble que la de Pedro. Hace 15 años, la edad de José era el triplo de la de Pedro. Halla las edades actuales.

230- Un concurso por correspondencia en saludo al 4 de abril, aniversario de la fundación de la UJC y la OPJM, tiene las siguientes características: la cantidad de primeros lugares representa la mitad de la cantidad de segundos lugares. Esta, a la vez, la mitad de terceros lugares .Si en total se darán 35 premios, ¿cuántas personas obtendrán primeros lugares; cuántos, segundos; y cuántos, terceros?

231- Para pagar los gastos de transportación realizados por un grupo de estudiantes a la playa, se recaudó $157.00 en total, de 22 billetes de $3.00; $5.00 y $10.00. Si a la cantidad de billetes de $10.00 restamos la cantidad de billetes de $3.00, el resultado nos da la cantidad de billetes de $5.00 ¿Cuántos billetes hay de $5.00?

232- Un bote que navega por un río, recorre 15 km en 1.5 horas a favor de la corriente y 12 km en 2 h contra la corriente. Halla la velocidad del barco en aguas tranquilas y la velocidad del río.

31- Datos recientes ofrecidos por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) sustentan que hoy se cuenta en Cuba con 720 instalaciones entre hospitales y policlínicos. Si se conoce que el número de policlínicos excede en el 20% del total de instalaciones, al número de hospitales, ¿con cuántos hospitales y policlínicos se cuenta para el desarrollo del Programa de Salud?

232- Un depósito A tiene un volumen de agua igual a 0.6666 de su capacidad. Otro recipiente B, cuya capacidad excede a la de A en 60 L, tiene un nivel de agua igual a 7/12 de su capacidad. Entre ambos, tienen 860 L de agua. ¿Cuántos litros le faltan al depósito A para llenarse?

233- Para fabricar una pieza entre 2 obreros, se necesita 1 hora y 10 minutos. Si la diferencia entre los tiempos empleados para hacer su parte cada uno es el 20% del tiempo empleado por ambos, ¿qué tiempo empleó cada obrero en hacer su parte?

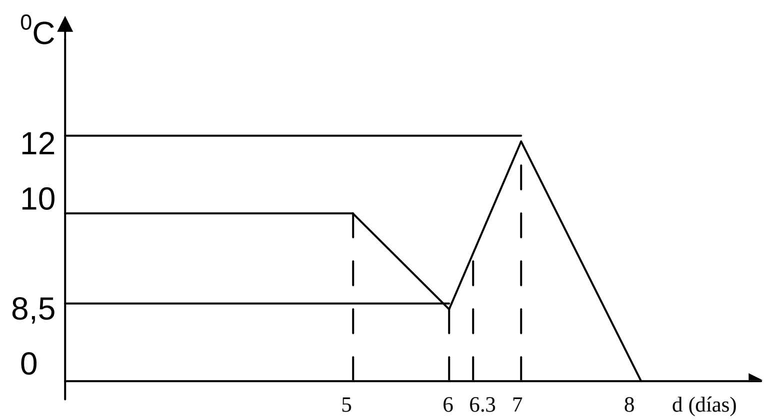
234- La figura muestra la variación de temperatura de un refrigerador doméstico en el transcurso de 8 días. El primer día comenzó por el domingo 13 de marzo.

a) Del domingo 13 de marzo al jueves 17 de marzo
la temperatura fue de ______ grados centígrados.

b) La temperatura estuvo constante durante _____días

c) Escribe la ecuación de la función lineal que describe el aumento de temperatura desde el jueves 19 al viernes 20.

Sí del 7mo al 8vo día la temperatura cayó hasta 0^0 según la ecuación Y= -12d+96 determina mediante el cálculo a qué hora la temperatura alcanzó 6^0c



234- De un triángulo ABC, se conoce que A (0; 7), B (6; 3). Además, la recta h dada por la ecuación x+5y-35=0 contiene la altura sobre el segmento $\overline{BC}$ y la recta –x+y=1 contiene la mediana sobre el lado $\overline{AB}$.

a) Escribe la ecuación cartesiana de la recta que contiene el lado $\overline{BC}$.

b) Calcula la altura del lado $\overline{BC}$.

c) Calcula el área del triángulo ΔABC.

236- En un viaje de 930 Km en bicicleta, para demostrar la importancia del ejercicio físico para la salud, un grupo de jóvenes recorren los dos primeros días la misma distancia, el tercer día recorren la mitad del día anterior y al cuarto día, la tercera parte del primer día. Al quinto día calculan que le faltan 5 Km y 200 m por recorrer. ¿Qué distancia recorrieron el primer día?

237- Dos atletas se encuentran en una competencia y, en ese momento, la suma de los cuadrados de su peso era igual a 6100 Kg. Se conoce que uno de los atletas pesaba 10 Kg más que el otro. Finalmente, uno no pudo participar en la competencia. El atleta participante baja de peso a la misma cantidad de Kg que aumenta el otro, alcanzando ambos el mismo peso. Calcula el peso de los atletas después de la competencia.

238- El perímetro de un triángulo es de 48 m. El duplo del lado menor excede en 4 m al lado mayor y el triplo del mediano disminuido en 32 m es igual al lado menor aumentado en 4 m. Halla el área del triángulo.

239- El promedio de notas de un estudiante en Matemática, Física y Química es de 88 puntos. Si en Matemáticas hubiera obtenido 100 puntos, el promedio hubiera sido de 92 puntos; pero si en lugar de 100 puntos en Matemática, los hubiera obtenido en Química, el promedio sería de 94 puntos. ¿Qué promedio hubiera alcanzado si los 100 puntos los hubiera obtenido en Física?

240- Se desea construir un tanque de forma cúbica sin tapa, para almacenar agua. Si la arista del cubo es de 1,2 m y las paredes tienen 0,3 dm de espesor, ¿cuánto cuesta el material empleado si su costo es de $1,3 por dm?

241-Una ciudad situada a la orilla de un río tiene un centro de recreación que se encuentra río arriba con respecto a la ciudad. ¿A qué distancia de la ciudad debe construirse el embarcadero del centro para que el tiempo de ida y vuelta en barco no sea mayor de $1\frac{1}{2}$ h? La velocidad del barco es de 12 km/h y la velocidad de la corriente 4 km/h.

242- El administrador de una tienda compró sombreros a $3.00 cada uno. Vendió 235 sombreros y ganó $1.00 por cada uno. Si vendiera todo los restantes en $50.00 ganaría $22, en total, ¿cuántos sombreros le quedan por vender?

243- Se desea construir un recipiente de aluminio de forma cilíndrica, sin tapa, de modo que sus medidas exteriores sean 10 cm de radio y 30 cm de altura. Si las paredes son de 0.2 dm de espesor, ¿qué cantidad de aluminio hay que utilizar?

244- En corral de cría del área de autoconsumo de un preuniversitario, existen gallinas y cerdos. Si, en total, hay 32 cabezas y 88 patas, ¿cuántas gallinas y cerdos hay en el corral de cría?

245- En nuestra provincia, se preparan 570 alumnos para realizar el examen de ingreso a la Educación Superior en la asignatura de Matemática. El número de estudiantes del IPVCE representa el 10% del total de alumnos. Si en el IPVCE se preparan 25 alumnos más que IPUEC Beremundo Paz, ¿cuántos alumnos deben presentarse a la prueba de ingreso de esta asignatura en este IPUEC Beremundo Paz?

246- El número de obreros de una brigada es de dos cifras, tres veces mayor que la suma de las cifras básicas del número. El cuadrado de esta suma es igual al triplo del número buscado. ¿Cuántos obreros forman la brigada?

Si del total de obreros de la brigada hay 2/3 que son mujeres, cuántas mujeres y cuántos hombres hay en la brigada.

247- Se tienen 3 recipientes que contienen respectivamente 30,40 y 50 litros de ácido sulfúrico a distintos niveles de concentración. Si se juntan los contenidos de los tres recipientes, se obtiene una mezcla al 12%. Si se juntan los contenidos del primero con el segundo, se obtiene una mezcla al 13%. Y si se juntan el segundo con el tercero, se obtiene una mezcla al 12%. Calcula cuántos litros de ácido sulfúrico hay en cada recipiente.

248- Uno de los ángulos exteriores de un triángulo isósceles tiene una amplitud de 80^{o}. Halla la amplitud del ángulo formado por la base del triángulo y la altura correspondiente a uno de los otros lados.

249- En el mercado agropecuario, hay dos sacos que contienen 174 kg de arroz en total. Si del saco más pesado se saca el 25% del producto y se echa en el otro saco, entonces, ambos tendrán la misma cantidad de arroz. ¿Cuántos Kg de arroz contiene cada saco?

250- Un terreno rectangular tiene 30 m de ancho y 50 m de largo. ¿En cuántos metros debe aumentarse el largo y disminuirse el ancho para que el perímetro aumente en 30 m sin cambiar el área?

251- En un grupo de apartamentos es necesario hacer algunos arreglos, por el valor de \$2300.00, el costo promedio es de \$200 por apartamento. ¿Cuántos apartamentos hay? ¿Cuánto promediaría cada apartamento si 4, de ellos, deciden no hacer la reparación?

252- La suma de las edades de dos hermanos es 18 años y la suma de los cuadrados de sus edades es de 182 años. Si son hijos del mismo padre y madre, ¿podrán celebrar el cumpleaños el mismo día?

253- En un centro escolar, hay dos terrenos en forma cuadrada para la Educación Física. La suma de sus áreas es igual a 41 m^2 y la mitad del perímetro del terreno más grande excede en 6 m al lado del otro terreno. ¿Qué longitud total de cerca metálica se necesita para cercar el terreno más pequeño?

254- Calcula la longitud del lado de un rombo, si uno de sus lados está sobre un plano y el otro a 10 cm de éste. Además, el ángulo que forman las diagonales con dicho plano es de 60^0 y 45^0, respectivamente

255- Dado un plano α y un punto A exterior a él, se baja una perpendicular a α de pie B tal que $\overline{AB}$ =15 cm. Con vértice en B sobre α , se construye un Δ isósceles de base $\overline{CD}$ y ángulos bases iguales a la mitad del ángulo opuesto a la base $\overline{CD}$ Determina las distancias $\overline{AC}$ y $\overline{AD}$ y calcula el volumen del cuerpo ABCD, si $\overline{CD}$ = 2.0 cm.

256- Por un punto A exterior a un plano se han trazado a este una perpendicular $\overline{AD}$ = 4.0 cm, y dos oblicuas $\overline{AB}$ = $\overline{AC}$ =5.0cm. Calcula el volumen del cuerpo que se obtiene ABCD, si $\overline{BD} \perp \overline{CD}$.

257- Dado un plano α y un punto A exterior a él, se baja una perpendicular a $\boldsymbol{\alpha}$ por A; de pie B. ($\overline{AB}$ =15cm). Con vértice en B sobre $\boldsymbol{\alpha}$**,** se construye un triángulo isósceles de base $\overline{CD}$ y ángulos base iguales a la mitad del ángulo opuesto a la base $\overline{CD}$. Determina la distancia de los segmentos $\overline{AC}$ y $\overline{AD}$, si se conoce, además, $\overline{CD}$ =2.0cm. Calcula el volumen del cuerpo ABCD.

258- Tenía el dinero exacto para comprar 9 artículos a $30.00 cada uno. Si le rebajaron el 10% al precio, ¿cuántos artículos podré comprar ahora?

259- Un automóvil recorrió 210 Km a velocidad constante. Si la velocidad hubiera sido de 5 km/hora menos, hubiera empleado12 minutos más en su recorrido, ¿cuál fue su velocidad?

260- El tiempo requerido por dos pintores para pintar un metro cuadrado de pared, cada uno, difiere en un minuto. Trabajando juntos pueden pintar 27 m^2 en una hora. ¿Cuánto tarda cada uno en pintar un metro cuadrado?

261- Una semiesfera de diámetro $\overline{AB}$ es cortada por un plano paralelo al plano que contiene al círculo de centro O y diámetro $\overline{AB}$, determinado sobre ella el círculo de centro O_2 y diámetro $\overline{CD}$. Tomando como base el círculo de centro O_2 se construyen dos conos, uno con vértice en el punto O, y otro cuyo vértice es el punto P, que es la intersección de las rectas $\overline{AC}$ y $\overline{DB}$. Sabiendo que el círculo de centro O y diámetro $\overline{AB}$ tiene 314 m^2 de área y el ángulo $O_2O_1D=30^0$, calcula el volumen del cono de vértice en O_1 y la altura $\overline{PO_2}$ del otro cono.

262- Con un pedazo rectangular de cartón cuyo largo es el doble del ancho, se construye una caja abierta, cortando en cada esquina cuadrados de 2.0 dm y doblando hacia arriba los rectángulos resultantes (2.0dm de altura). Si la caja tiene un volumen de 96 dm^3, ¿cuál es el ancho y el largo del cartón original?

263- Una llave puede llenar un tanque en 3 horas y otro en 5 horas. ¿En qué tiempo podrán llenarlo las dos juntas?

264-Los alumnos de un aula de décimo grado realizan dos competencias deportivas. Cada uno de los 30 alumnos participa, por lo menos, en una competencia. En la primera competencia participan 26 estudiantes; y en la segunda, 23. ¿Cuántos estudiantes participaron en las dos competencias?

265- Tienes 60 monedas entre reales (10c), níqueles (5c) y pesetas (20c) con un valor de $7,25. Si los níqueles fueran reales, los reales fueran pesetas y las pesetas níqueles tendría $7,50. ¿Cuántas monedas tienes de cada clase?

266- Un tanque tiene una llave que puede llenar las 3/8 partes de su capacidad en 5 minutos; y un desagüe que puede, en 6 minutos, disminuir las 5/12 partes de su capacidad. Si estando vacío el tanque, se abren al mismo tiempo la llave y el desagüe. ¿Qué tiempo tarda en llenarse el tanque?

267-¿Cuántas señales se pueden hacer con 4 banderas de diferentes colores si cada señal se hace con las 4 banderas dispuestas de cierto orden?

268- Del triángulo ABC isósceles de base $\overline{AB}$, se conoce la ecuación de la recta que contiene su base $\overline{AB}$ dada por x + y -5= 0. Su vértice A (2; y), B(x; 2) y C (6; 6). La longitud de $\overline{AC}$ es igual a 5 cm.

a) Calcula las coordenadas del vértice A y B.

b) Calcula la longitud de la altura relativa a la base.

c) Calcula el área del triángulo ABC.

269- De un número de dos cifras, se conoce que la suma de los cuadrados de sus cifras es 10. Si del número buscado se sustrae 18, se obtiene un número escrito con esas mismas cifras, pero de orden inverso. Calcula, entonces, el triplo del número buscado.

270- Por el punto M del triángulo MNP rectángulo e isósceles, se trazó una perpendicular $\overline{MA}$ al plano Ω del triángulo. Si el lado desigual $\overline{NP}$ mide 10cm y $\overline{AP}$ igual 11.2 cm, calcula el ángulo que forma con el plano Ω la mediana $\overline{AB}$ del triángulo ANP y la distancia del punto A al plano Ω.

271- ¿Cuántos litros de un líquido que tiene 74% de alcohol se deben mezclar con 5 litros de otro líquido que tiene 90% de alcohol, si se desea obtener una mezcla con el 84% de alcohol?

272- Por el punto D, exterior a un plano β se han trazado 3 oblicuas, cada una de las cuales forma con el plano β un ángulo de 60^0.Los pies de las oblicuas A, B y C se han unido mediante segmentos. Calcula los lados del triángulo ABC, si el punto D está a una distancia x del plano y $\angle$ADB = $\angle$BDC = $\angle$ CDA.

273- En un avión, inició el viaje cierto número de personas, de las cuales el 80% no fuman. Tras hacer escala en una ciudad, ninguna persona desciende del avión, pero se incorporan al vuelo 9 personas no fumadoras y 14 fumadoras. Si en este momento el número de no fumadores es el 75 % del total de personas que se encuentran en el avión, ¿cuántas personas iniciaron el vuelo?

274- En una UBPC se cosecharon 195,3 qq de arroz en un lote de 3 caballerías. En la primera caballería, se recolectaron 66,3 qq de arroz. Lo cosechado en la segunda caballería supera en 15% lo cosechado en la tercera. ¿Cuántos qq de arroz se cosecharon en la segunda y la tercera caballería?

275- En una granja agrícola, se plantaron dos caballerías más de papas que de boniatos. Después de una primera recolección, se verificó que faltaban por recoger el 21% de papas y el 75% de boniatos, lo que implica que faltan por recoger 3,9 caballerías más de boniatos que de papas. ¿Cuántas caballerías de cada cultivo se sembraron?

276- En un grupo de 12 grado, todos sus alumnos eligieron en la primera opción carreras de los grupos de humanidades, ciencias técnicas o ciencias naturales; por lo que las cifras se comportaron de este modo: el 20% de la matrícula optó por carreras de humanidades, las ¾ partes del resto de los alumnos prefirieron carreras técnicas, mientras que 8 alumnos optaron por ciencias naturales.

a) Halla la matrícula del grupo.

b) ¿Cuántos optan por carreras técnicas?

277- De una pirámide recta de base cuadrada, se conoce que el área de su base mide 144 m^2 y la altura de una de las caras de la pirámide forma un ángulo $\beta=60^0$ con el plano que contiene su base. Calcula

a) Altura de la pirámide

b) Si deseara proteger con nailon el 80% de su área total, ¿cuántos m^2 de este material se necesitarían?

c) ¿Cuántos litros de agua pueden colocarse en una vasija con estas dimensiones?

278- En un número de tres cifras, cuatro veces la cifra de las decenas es igual a la suma de las cifras de las centenas y de las unidades; y la suma de las cifras de las decenas es igual a la cifra de las unidades. Si se divide dicho número por el número de las cifras formadas por su decena y unidades, el cociente es 13. ¿Cuál es el número?

279- Dos amigos recorren una pista circular de 400 m de distancia. Uno de ellos necesita, para dar dos vueltas, el mismo tiempo que el otro, para dar tres. Si ambos parten del mismo punto y en el mismo instante corren en sentidos opuestos, se encuentran cada 40 segundos. A qué velocidad corre cada uno.

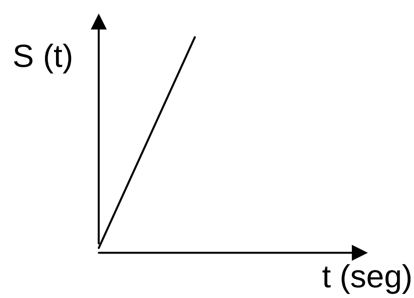
280- El gráfico muestra el desplazamiento de un móvil A con movimiento rectilíneo uniforme mediante la función lineal S (t) = v.t. Si en 40 segundos el móvil ha recorrido 80 m,

a) ¿Cómo se representaría la ecuación de la función?

b) Sitúa en el gráfico donde se encontrará el móvil A transcurrido medio minuto de iniciado el movimiento.

c) Si el desplazamiento de un móvil B viene dado por la función lineal m de ecuación

m (t) = $\frac{4}{3}$ t +20, calcula analíticamente el instante en que se encontrarán los móviles A y B.



281- En la CPA "Juan González" del municipio de Cabaiguán se sembraron en dos años 9,6 ha de viandas. Si el duplo de las que se sembraron el segundo año excede en 0.2 al triplo de lo sembrado en el primer año. ¿Cuántas hectáreas de viandas se sembraron por cada año?

282- El largo de un terreno rectangular es el doble del ancho. Si el largo aumenta en 40 m y el ancho en 6 m, el área se hace doble. ¿Cuántos metros de cerca se necesitan para circundar dicho terreno.

283- En el módulo pecuario de uno de los centros internos de la provincia se contabilizan los animales que existen. La cantidad de carneros excede en 44 al duplo de la cantidad de cerdos. El triplo de las vacas aumentada en 14 es igual a la cantidad de cerdos. Si se unen las vacas con la tercera parte de los carneros, son 75. ¿Cuántos animales de cada especie hay?

284- Un prisma recto de base cuadrada de lado $a = 5.0$ cm y altura $h = 8.0$ cm es interceptado por un plano que contiene una diagonal de la base superior y un vértice de la base superior del prisma. Calcula el área de la sección y el volumen del cuerpo residual.

285- Según sus respectivos planes de producción, dos fábricas debían producir, entre ambas, 360 bicicletas. La primera cumplió el plan al 112%; y la segunda, al 110%. Entre las dos, se produjo 400 bicicletas.

a) ¿Cuál era el plan de producción de cada fábrica?

b) ¿Cuántas bicicletas produjo cada fábrica?

286-Una columna de un muelle a orillas de un río, tiene enterrada en el fondo, del río, $\frac{2}{5}$ partes de su longitud. En el agua, tiene otra porción cuya longitud expresada en metros es numéricamente igual al cuadrado de la longitud de la columna disminuido en 24 unidades. El tramo restante, que mide 2 m está fuera del agua al aire libre. ¿Cuál es la longitud de la columna?

287- En un mercado, se tenían almacenados 200 kg de leche en polvo los cuales se vendieron a los consumidores en 3 días. El segundo día, se despachó una cantidad de Kg que fue en 20 Kg menor que el cuadrado de la cantidad liquidada el primer día. El tercer día se vendieron 11/20 de la cantidad de leche que había originalmente el primer día. ¿Cuántos Kg de leche se vendió cada día?

288- En un trabajo productivo, por una semana, un grupo de estudiantes recogió el martes cinco sacos de papas más que el lunes. El miércoles, 5 más que el martes, así, sucesivamente: siempre, 5 sacos más que el día anterior, hasta el domingo, día en que recogieron 5 más que el sábado. Los sacos recogidos el domingo representan 11/8 de los recogidos el lunes.

a) ¿Cuántos se recogieron el lunes?

b) ¿Qué por ciento del total representan los recogidos el domingo?

289- En un cono circular recto, el perímetro del círculo base es de 94.2 cm y el ángulo entre dos generatrices diametralmente opuestas es de 120^0. Calcula el volumen y el área lateral del cono.

290- El producto de tres números enteros consecutivos, al ser divididos por la suma, da como resultado el triple del menor. ¿Cuáles son esos tres números?

291- Dos autopistas, en forma rectilínea, se intersecan perpendicularmente. Dos automóviles situados en dos puntos A y B, respectivamente, y que se encuentran el uno del otro a una distancia de 10 Km, se mueven hasta el punto de intersección. ¿Cuántos Km recorrió cada automóvil, si el que partió del punto A recorrió 75% de lo que recorrió el que partió de B?

292- Un prisma de base rectangular tiene 10 cm de altura y los lados de la base miden 6,3 cm y 3,14 cm, respectivamente. Si estando el agua hasta la mitad, se introduce una esfera, por completo, dentro de la vasija, el nivel del agua sube 7 cm. Calcula el radio de la esfera y su área.

293- Halla un número de dos cifras que cumpla las siguientes particularidades: si lo dividimos por la suma de sus cifras básicas, obtendremos 4 de cociente y, como resto, 3, mientras que la diferencia entre el duplo de dicho número y el número obtenido, invirtiendo las cifras, es 20.

294- Por un trabajo de 20 días de duración, a un obrero, le ajustaron un pago de $240.00 y un pantalón; pero solo puede laborar 12 días. Recibó $112.00 y el pantalón. ¿Cuál es el precio del pantalón?

295- De todos los rectángulos cuyo perímetro sea igual a 10 m. Halla el rectángulo de mayor área.

296- Un rectángulo OABC, gira en torno al lado $\overline{OC}$, generando un cilindro recto. La diagonal $\overline{AC}$ del rectángulo dado forma con el plano de su base un ángulo $\propto = 67{,}4^0$. Calcula el volumen del cilindro si su área total es $534 dm^2$

297- El huracán Michelle, que azotó parte del territorio nacional, produjo grandes daños a los arroceros del CAI Sur del Jíbaro, que tenía sembradas 347 caballerías de arroz en diferentes fases (de recogida, maduración y floración). Si se sabe que la diferencia entre el doble de las caballerías que estaban listas para recoger y las que estaban en la etapa de floración era de 244 caballerías; y además, que la cantidad de caballerías en maduración excedía en 127 al 20% de las que estaban listas para recoger, ¿cuántas caballerías de arroz había en la fase de recogida y en la fase de floración?

298- En una circunferencia de centro *O* y radio *r* está inscrito un triángulo ABC, de manera que los arcos AB y AC son iguales. $\overline{AD}$ es la mediana correspondiente al lado $\overline{BC}$. M y P son puntos de $\overline{AB}$ y $\overline{BC}$ respectivamente, siendo $\overline{MP}$ paralelo a $\overline{AD}$.

a) Demuestra que: $\overline{DC} = \dfrac{\overline{AC} \cdot \overline{BP}}{\overline{MB}}$

b) Calcula el área del cuadrilátero AMPC, si conoces que el área del triángulo ADC es de 24 cm^2 y $\overline{AD} = 2\overline{MP}$.

299- Se le indica a un paciente una sobredosis de glucosa con un goteo de 40 gotas por minuto que dura 3 horas y 40 minutos. Si el goteo aumentara a 50 gotas por minuto, duraría 2 horas y 40 minutos. ¿Cuál es el volumen en cm^3 de las dosis indicadas?

300- Los estudiantes que se preparan para realizar el examen de ingreso a la Educación Superior, cuentan con un material de 300 problemas, que les facilita desarrollar habilidades en las distintas técnicas de resolución. Si la preparación comienza en la tercera semana de enero y termina en la segunda de abril, ¿qué por ciento de problemas de este material debe resolver semanalmente, de este material para resolverlos todos?

2.7 ¿Cómo se aplican estos ejercicios?

Estos ejercicios se trabajan en diferentes momentos y desde distintas perspectivas:

- En los turnos dedicados a las clases de ejercitación establecidos en el horario docente.
- En las clases de sistematización se introducen aquellos que se vinculan a diferentes contenidos matemáticos.
- En las clases de nuevo contenido se utilizan para motivar a los estudiantes por lo que van a aprender.
- Otros se indican como tarea para el estudio independiente
- Otros se utilizan para la evaluación sistemática

A los estudiantes que lo solicitan se les entregan copias en soporte digital para que los empleen durante su tiempo de estudio individual. De igual forma, los monitores y alumnos aventajados los utilizan en los círculos de estudio que tienen en las casas y en los estudios colectivos que desarrollan en el propio centro. Asimismo, se les entrega copia de los ejercicios a aquellos padres y/o madres que por su nivel de escolaridad pueden usarlo para ayudar a sus hijos. De hecho, los 15 estudiantes seleccionados, imprimieron el material con recursos propios.

2.8 Evaluación final de los indicadores de cambio

La valoración cuantitativa del estado final de los indicadores en su proyección individual, se exponen en una tabla que aparece en el anexo 8. La de carácter grupal en cada dimensión y en general sobre el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas en el anexo 9. Una mirada general deja ver que los resultados se consideran satisfactorios.

La comparación de los resultados obtenidos, de carácter grupal, antes y después de la aplicación de los ejercicios, se tabula en el anexo 10. Los datos se ofrecen por dimensiones y de manera general, y expresan el nivel de desarrollo del grupo, a partir de considerar cuantitativamente la evolución de los sujetos seleccionados: cuántos se mantienen y cuántos elevan su grado de desarrollo intelectual. Es importante señalar que aquellos que siguen ubicados en el mismo nivel sí mejoran y avanzan dentro de su rango.

En realidad, todos los estudiantes evidencian transformaciones positivas, tanto cualitativas como cuantitativas. A continuación, se ofrecen las valoraciones que así lo corroboran:

<u>Desarrollo Cognitivo</u>

La dimensión cognitiva presenta un panorama distinto a la etapa inicial; los estudiantes demuestran un mayor dominio de conocimientos básicos y un mejor desarrollo de habilidades. Así lo confirman los datos obtenidos por medio de los diferentes métodos; del total de los estudiantes (15) se encuentran 7 (46.67 %) en el nivel alto y 7(46.67%) en el nivel medio. Solo 1 (6, 67%) está en el nivel bajo, aunque evoluciona dentro de ese nivel, sobre todo, en la motivación y en la actitud; este alumno posee un desarrollo intelectual limitado, le cuesta mucho trabajo concentrarse y razonar situaciones complejas o no comunes; su rendimiento académico general es bajo a pesar del esfuerzo que realiza y la preocupación que mantiene por obtener mejores resultados en sus estudios.

De manera general, los logros en esta dimensión se aprecian en los siguientes indicadores:

- En la interpretación de la situación problémica que se le presenta 10 (66,67%) estudiantes logran realizarlo correctamente. De ellos 1 (6.67%) no se dan cuenta de lo que pide el problema y 4 (26.67%) solo en parte.
- Al establecer la relación de la situación problémica con el algoritmo 1 (6.67) no descubre la vía para la solución del problema y 4 (26.67%) manifiestan inseguridad en la vía a utilizar para resolver el problema, el resto 10 (66,67%) lo realiza de forma adecuada.
- Cuando realizan la modelación de la situación problémica, 1 (6,67%) no sabe escribir las variantes de solución y 5 (33,33%) lo hacen, pero con imprecisiones; 9 (60.00 %) procede con gran facilidad al modelar y resolver el problema.
- En cuanto a la resolución del modelo matemático buscado, 1 (6,67%) no domina el algoritmo de solución y 6 (40.00%) lo dominan con inseguridad, pero logran la solución; 8 (53,33%) lo ejecuta sin dificultades.
- Al efectuar la comprobación del resultado con la situación planteada 2 (13.33%) no la encuentran o es ilógica y 2 (13.33%) encuentran la repuesta, pero esta no se corresponde con la situación planteada, a pesar de que está entre los parámetros lógicos. Para los 11 restantes todo fluye muy bien.

<u>Motivación</u>

Los datos demuestran los avances en esta dimensión. Se aprecia que los estudiantes están estimulados para comprometerse en la solución de los problemas. Del total, 14 (93,33%) se ubican en los niveles alto y medio; solo 1(6.67) % se pueden evaluar en el nivel bajo. Se infiere que las causas que pueden influir, entre otras, están asociadas a los métodos utilizados en grados anteriores para aprender a resolver problemas y, por otra parte, los problemas que se proponen en la bibliografía que está al alcance de los estudiantes son poco variados y corresponden a un mismo algoritmo de solución en los epígrafes. Cuando los alumnos han resuelto dos o tres de ellos, ya dejaron de ser problemas.

Los principales avances en esta dimensión se expresan en los siguientes indicadores:

- El gusto por resolver problemas matemáticos se manifiesta por todos, en mayor o menor grado; pero 4 (26,67) de ellos lo muestran solo al resolver determinados tipos de problemas.
- Con respecto al interés que evidencian por resolver problemas, 1 (6,67%) no lo expresa marcadamente en ningún tipo de problema y 7 (46.67%) solo lo patentizan al resolver ciertos tipos. El resto, 7, sí le interesa cualquier tipo de problema.
- El entusiasmo por la obtención de resultados es visible en la gran mayoría; solo 3 (20.00%) se manifiestan poco animados.
- En la participación durante las tareas propuestas, 9 (60,00%) la realizan de modo espontáneo; 5 (33,3%) porque se le dirige y 1 (6.67%) porque se le impone.

<u>Actitud</u>

Lo volitivo-conductual se refiere, en lo fundamental, al valor y la significación que cobra para los estudiantes la solución de los problemas. En esto, juega un papel esencial el comportamiento que se presenta en las dimensiones anteriores. La información recopilada denota el mejoramiento de la voluntad para enfrentar un problema, la disciplina para ejecutar la tarea, los gestos de satisfacción cuando se les plantea un problema y lo logran interpretar o de insatisfacción cuando les causa dudas, el intercambio con sus compañeros para solicitar o brindar cooperación. Los datos procesados reflejan que el mayor por ciento de los alumnos (14/ 93.33 %) se ubican en los niveles medio y, alto, muestra que 1 permanece en el bajo.

Un análisis más particularizado de los indicadores, reafirma donde se localizan los progresos en esta dimensión:

- En la voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problémicas, 10 (66.67%) muestran constancia en el esfuerzo y 4 (26,67%) solo en ocasiones.
- En la disciplina durante la resolución de los problemas planteados, 8 (53,3%) siempre son metódicos y el resto no siempre lo son.

- En lo concerniente al lenguaje mímico y expresivo (gestos del rostro, movimientos de las manos, de la cabeza, ritmo, tono y acentuación de la voz), se observa un situación favorable en la mayoría al mostrar seguridad, confianza, aceptación y relajación; si bien existen 6 (40.00%) que, en ocasiones, se manifiestan con desgano. En ningún caso, se aprecia rechazo.
- El establecimiento de relaciones grupales se eleva a niveles superiores con respecto a la etapa inicial; el espíritu de colaboración aumenta en función de brindar ayuda a los que la necesitan, sobre todo, al estudiante ubicado en el nivel bajo. Todavía existen 7 (46.67%) estudiantes que sí ofrecen su cooperación, pero cuando se les solicita.

La expresión sistémica y dinámica de estas tres dimensiones en su comportamiento individual y grupal, a partir de la información acumulada en la indagación final, permite ubicar a los estudiantes, según el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, en los siguientes: bajo 1 (6.67 %) y medio 2 (13.33%); en el alto se encuentran 12 (80.00%).

CONCLUSIONES

- La sistematización de conocimientos fundamentales y de la experiencia del autor de esta investigación en cuanto a la enseñanza de la Matemática en el preuniversitario, en particular en el trabajo con problemas, permite determinar los conceptos, ideas, proposiciones que son fundamentales para conformar los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el desarrollo de habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas.
- El estudio diagnóstico realizado arrojó deficiencias en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, al apreciarse ciertas manifestaciones relacionadas con el poco dominio de las cinco habilidades que necesitan los estudiantes (interpretar, relacionar, modelar, resolver y comprobar la situación problémica); la baja motivación por resolver situaciones problémicas y la actitud pasiva que asumen ante los mimos. Asimismo, permite reconocer las potencialidades que ayudan al desarrollo de las habilidades en lo estudiantes para la resolución de problemas matemáticos, como el rendimiento docente, la disciplina manifestada, el interés por el estudio; a lo que se unen las posibilidades que ofrece la nueva tecnología (la calidad de las videoclases de Matemática y la disponibilidad del software de la "Colección Futuro").

- A partir del estado real que presentan los estudiantes y sobre la base sus potencialidades, además, las condiciones materiales que hoy tienen las escuelas, se diseñan y aplican un conjunto de ejercicios —en la modalidad de problemas— que retoman los contenidos básicos adquiridos en los diferentes niveles de enseñanza; pero, se proyectan desde un estilo distinto al que aparece en los libros de texto actuales. Estos ejercicios provocan en los escolares un esfuerzo cognitivo de mayor compromiso con la solución de los mismos, incluso, con problemas que se les puede presentar en la vida cotidiana y profesional.
- La evaluación de los efectos originados en los estudiantes, demuestra los cambios positivos en los niveles de desarrollo cognitivo, en la motivación y en la actitud de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

Derivado de las conclusiones anteriores, se recomienda que:

- En coordinación con las estructuras metodológicas y de dirección pertinentes, se creen las condiciones para la aplicación de estos problemas en la primera parte del decimosegundo grado de la enseñanza preuniversitaria. Se pueden emplear como tareas de trabajo independiente y presentar el análisis de las soluciones en clases u horarios escogidos para ello; o situarlos en lugares de fácil acceso, laboratorios de computación, biblioteca escolar u otro lugar que le permita al estudiante tenerlos a su disposición.
- Se valore por las estructuras científicas y metodológicas autorizadas del territorio, la posibilidad de divulgar, por diferentes vías, los resultados de esta investigación en el resto de los municipios para abrir nuevas aristas de exploración sobre esta problemática, incluso, en otros niveles de enseñanza.

BIBLIOGRAFIA

Álvarez Zayas, C. (1995). *Metodología de la Investigación Científica*. Santiago de Cuba: Centro de estudios de Educación Superior "Manuel Fajardo". Universidad de Oriente.

_______________. (1999) *Didáctica de la escuela en la vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ballester, S. (1992). *Metodología de la enseñanza de la Matemática*. (Tomo I). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ballester, S. (1995). *Enseñanza de la Matemática y la dinámica de grupo*. La Habana: Editorial Academia.

Brito, Héctor y otros (1987). *Psicología general para los Institutos Superiores Pedagógicos*, t. I, II, III. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Bunge, M. (1972). *La investigación científica*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

Campistrous, L. y C. Rizo (1997). *"Aprender preferentemente procedimientos de cálculo", en:* Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Campistrous, L. y otros. (1989). *Matemática 10*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

______________ y otros. (1990). *Matemática 11*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

______________ y otros. (1991). *Matemática 11*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Castro Ruz, F. (1997). “Discurso en el acto de inauguración del curso escolar 1997-1998”. Ciudad Escolar Libertad, 1 de sep, 1997, en periódico *Granma,* 4 de sep. La Habana.

Chávez, J. (1999). *Actualidad de las tendencias educativas*. La Habana: ICCP, MINED.

Chirino, M. V. y A. Sánchez. (2003). Guía de Estudio. Metodología de la Investigación Educativa. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

Cerezal Mezquita, J. y otros. (2006). “Metodología de la investigación y calidad de la educación”, en *Fundamentos de las Ciencias de la Educación*. Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo II, Primera Parte, Ministerio de Educación Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Cervera Márquez, P. (1999). *Algunas estrategias para la resolución de problemas geométricos en duodécimo grado*. Tesis de Maestría. Santiago de Cuba: Instituto Superior Politécnico "Julio Antonio Mella". Facultad de Matemática Física.

Colectivo de Investigación Educativa “Graciela Bustillos (2007). *Curso de Sistematización de Experiencias*. C D Construyendo saberes. Retos a la Osadía. La Habana.

Colectivo de autores (1980). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Colectivo de autores. (1978). *Aristos. Diccionario ilustrado de la lengua española*. España: Editorial Ramón.

Cruz, M. (1999) “Sobre el planteo de problemas matemáticos”, en *Revista Electrónica Órbita*, (pp.18-23). La Habana: ISP “Enrique José Varona”.

Cruz, M. y Aguilar, A. (2001). “Evolución de la Didáctica de la Matemática”, en revista *Función Continua*. No. 12, Año II, (pp.4-10)

Davison, L., R. Reguera y otros (1995). *Matemática elemental 1 y 2.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

De Guzmán, M. (1992). *Tendencias Innovadoras en Educación Matemática*. Madrid.

_______________. (1991). *Para Pensar Mejor*. España: Editorial Labor.

_______________ y P. D Gil, (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática: tendencias e innovaciones*. Madrid: Editora Madrid Popular.

Enciclopedia. Microsoft Encarta 98.

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*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

García Batista, G. y R. Valledor. (2006). “Conformación del Informe de la investigación”, en *Fundamentos de las Ciencias de la Educación*. Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo II, Primera Parte, Ministerio de Educación Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Gascón, J. (1994). "El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas", en revista *Educación Matemática*, vol. 6, Nº 3. (pp.14-21) México: Grupo Editorial Iberoamérica.

González A. M. y C. Reinoso. (2002). *Nociones de sociología, psicología y pedagogía.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Jungk, W. (1982). *Conferencia sobre metodología de la enseñanza de la matemática. Segunda Part.* La Habana: Editorial, Pueblo y Educación.

Labarrere, G. y G. E. Valdivia (1988). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Labarrere, A. F. (1987). *Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_______________ (1980). “Sobre la formulación de problemas en los escolares”, en revista *Educación*. No. 36. (pp.7-10). La Habana.

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

_______________. (1989). “Cómo el maestro de primaria puede iniciar a sus alumnos en la construcción de esquemas para resolver problemas matemáticos”, en revista *La Educación por el Mundo*. La Habana, noviembre. (pp. 21-26)

López Hurtado, J. y otros (1994). *Metodología de la investigación pedagógica* I. La Habana: Impreso por el Centro Nacional de Documentación e Información Pedagógica.

Martí, J. (1999). *Ideario Pedagógico*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Martínez Llantada M. y G. Bernaza Rodríguez (Compil.). (2005). Metodología de la investigación educacional: desafíos y polémicas actuales. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación, Cuba. (1971). *Matemática 8. Grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1971) *Matemática 9. Grado.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1973) *Vocabulario pedagógico*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1989). *Matemática 5* Quinto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1989). *Programa Matemática, Séptimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1989). *Orientaciones Metodológicas. Matemática, Décimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1990). *Orientaciones Metodológicas. Matemática, Onceno grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1991). *Orientaciones Metodológicas. Matemática, Duodécimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1990). *Matemática 6.* Sexto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1990). *Programa Matemática*. Octavo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (2004). *III Seminario Nacional para Educadores.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (2005). *IV Seminario Nacional para Educadores.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (1999-2000). *Programa de Matemática para la Secundaria Básica.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

____________________________. (2007). *Video-Conferencias de la Maestría en Ciencias de la Educación*.

Morell Pérez, Leobel (2006). *Alternativa metodológica, para facilitar a los estudiantes de octavo grado modos de actuación durante el proceso de solución de problemas que conducen a ecuaciones lineales*. Tesis de Maestría. Centro Universitario “José Martí”. Sancti-Spíritus. Cuba

Mónaco, B. S., M. I. Aguirre (1996). *Caracterización de algunas estrategias para resolver problemas aritméticos y algebraicos en el nivel medio básico: un estudio de caso*. Tesis de Maestría. México: Universidad Autónoma de Guerrero.

Muñoz, F. (1989). *Libro de texto. Matemática, séptimo grado.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_________. (1990) *Orientaciones Metodológicas. Matemática, octavo grado*". La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_________. (1991). *Orientaciones Metodológicas. Matemática, noveno grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_________. (1989). *Orientaciones Metodológicas. Matemática, séptimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_________. (1991). *Libro de texto. Matemática, noveno grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

_________. (1990). *Libro de texto. Matemática, octavo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Musser G., J. Michael Shaughnessy. (1990) “Problem-solving Strategies in School Mathematics”. Article 14 include en *Problem Solving in School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics. USA: Editores Krulik S.y Robert E. Reys. (Primera edición en 1980). (Traducido por la Profesora Zulima Legón).

Palacio J. (2003). *Colección de problemas matemáticos para la vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez Rodríguez, Gastón y otros (2001). *Metodología de la investigación educacional*. Primera y Segunda Parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pérez Rodríguez, G. y otros. (2002). Metodología de la investigación educacional. Primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Polya, G. (1976). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas.

Real Academia Española. *Diccionario de la lengua*. Ed. Madrid, 1984.

Rizo, C. y otros *(*1991). *Matemática 4* Cuarto Grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Rizo, C. y L. Campistrous (1997). *Estrategias de resolución de problemas en la escuela*. Ponencia presentada en el Congreso Pedagogía 97. Del 2 al 5 de febrero. La Habana.

Rubinstein S.L. (1964). *El desarrollo de la Psicología. Principios y Métodos*. La Habana: Editora del Consejo Nacional de Universidades.

Santos Trigo, Luz M. (1994). La solución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. CINVESTAV-IPN.

__________________. (1996). Principios y métodos de la resolución de problemas. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Schöenfeld, A. H (1985). *Ideas y tendencias en la resolución de problemas. La enseñanza de las Matemáticas a debate*. Madrid.

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

Sowder, L. (1984). *La selección de operaciones en la solución de problemas rutinarios con texto en la enseñanza y valoración de la solución de problemas*. Vol. 3. (pp. 17-21). USA: National ouncil of Teachers Mathematics.

Vigotsky, L. S (1989). *Obras Completas*, t. V, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

ANEXO 1: Tabla de criterios para valorar el estado de los indicadores establecidos

DESARROLLO COGNITIVO			
	Bueno	**Regular**	**Malo**
Interpretar la situación problémica que se le presenta	Se da cuenta de lo que pide el problema	Se da cuenta, en parte, de lo que pide el problema	No se da cuenta de lo que pide el problema
Relacionar la situación problémica con el algoritmo	Manifiesta seguridad en la vía a utilizar para resolver el problema	Manifiesta inseguridad en la vía a utilizar para resolver el problema	No descubre la vía para la solución del problema
Modelar la situación problémica	Escribir correctamente las variantes de solución	Escribir con imprecisiones las variantes de solución	No sabe escribir las variantes de solución
Resolver el modelo matemático	Solucionar correctamente la variante de solución	Solucionar con imprecisiones la variante de solución	No soluciona la variante de solución
Comprobar el resultado con la situación planteada	Probar que el resultado es correcto	No se corresponde la repuesta con la situación planteada pero está entre los parámetros lógicos	La solución o no la encuentra o es ilógica

MOTIVACIONES			
	Alta	**Media**	**Baja**
Gusto por resolver problemas matemáticos	Manifiesta satisfacción por resolverlos	Manifiesta satisfacción solo por algunos tipos de problemas	No manifiesta satisfacción por ningún problema
Interés por resolver problemas	Muestra mucho interés por resolver problemas	Muestra interés por resolver algunos problemas	No muestra interés por resolver ningún problemas
Entusiasmo por la obtención de resultados	Se manifiestan muy animados por los resultados obtenidos	Se manifiestan poco animados por los resultados obtenidos	No se les nota animación
Participación durante las tareas propuestas	Participa de manera espontánea	Participa de manera dirigida	Participa de manera impuesta

Actitud			
	Buena	**Media**	**Regular**
Voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problémicas	Muestra constancia y esfuerzo para enfrentar la solución de las situaciones problémicas	Muestra en ocasiones constancia y esfuerzo para enfrentar la solución de las situaciones problémicas	No muestra constancia y esfuerzo para enfrentar la solución de las situaciones problémicas
Disciplina durante la resolución de los problemas planteados	Es metódico durante la resolución de los problemas planteados	No siempre es metódico durante la resolución de los problemas planteados	Nunca es metódico durante la resolución de los problemas planteados
Lenguaje mímico y expresivo (gestos del rostro, movimientos de las manos, de	Manifiesta complacencia	En ocasiones se muestra indiferente	Siempre muestra indiferencia

la cabeza, ritmo, tono y acentuación de la voz)			
Establecimiento de relaciones grupales en función de brindar ayuda	Ofrece con espontaneidad ayuda a los demás	Ofrece ayuda si se le solicita	No ofrece ayuda

ANEXO 2: Escala ordinal para evaluar en los escolares, tanto en el orden individual como grupal, el estado de las dimensiones

Desarrollo cognitivo

Primer Nivel (I): Bajo (de 5 a 7)

Segundo Nivel (II): Medio (de 8 a 12)

Tercer nivel (III): Alto (de 13 a 15)

Motivaciones

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)

Actitud

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)

General

Primer Nivel (I): Bajo (de 13 a 25)

Segundo Nivel (II): Medio (de 26 a 31)

Tercer nivel (III): Alto (del 32 al 39)

ACTIVIDAD COGNITIVA							MOTIVACION					ACTITUD					Total
S	a	b	c	D	e	Total	a	b	c	d	Total	a	b	c	d	Total	
1	2	2	2	2	1	9	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	25
2	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	13
3	2	2	1	1	1	7	2	2	2	1	7	2	2	2	1	7	21
4	3	2	2	2	2	11	2	2	2	3	9	2	2	3	3	10	30
5	3	3	2	2	2	12	3	3	3	2	11	3	2	3	2	10	33
6	2	2	2	2	2	10	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	34
7	2	2	2	2	1	9	2	2	2	2	8	2	2	2	3	9	26
8	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39
9	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	2	11	38
10	2	2	2	2	2	10	2	2	3	3	10	2	3	2	3	10	30
11	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39

ANEXO 6: Tabulación de la valoración individual inicial de las dimensiones y sus indicadores

12	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**	**1**	**2**	**2**	**2**	**7**	**1**	**1**	**2**	**1**	**5**	**17**
13	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**10**	**2**	**2**	**2**	**2**	**8**	**2**	**2**	**2**	**2**	**8**	**26**
14	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**	**1**	**2**	**2**	**2**	**7**	**16**
15	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**10**	**2**	**2**	**2**	**3**	**9**	**2**	**2**	**2**	**1**	**7**	**26**

ANEXO 7: Valoración grupal del estado inicial de cada dimensión y general

Desarrollo Cognitivo

Primer Nivel (I): Bajo (de 5 a 7)___________ 4 (26,7 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 8 a 12)_____ 8 (53,3 %)

Tercer nivel (III): Alto (de 13 a 15)_________3 (20,0 %)

Motivación

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)___________ 2 (13,3 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)_____ 8 (53,3 %)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)______ 5 (33,3 %)

Actitud

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)__________ 2 (13,3 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)_____ 9 (60,0 %)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)______ 4 (26,7%)

General

Primer Nivel (I): Bajo (de 13 a 25)________ 5 (33,33 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 26 a 31)____ 5 (33,33%)

Tercer nivel (III): Alto (del 32 al 39)_______ 5 (33,33%)

ANEXO 3: Guía para registrar la observación participante

1. Tipo de actividad: ______________________________
2. Horario____ Tiempo de duración____
3. Condiciones materiales y ambientales: Mobiliario: B___ R___ M___

Iluminación: B___ R___ M___

Base material: Completa___ Incompleta ___

Estado de base material: B___ R___ M___

Ventilación: B___ R___ M___

Limpieza y organización: B___ R___ M___

Estética: B___ R___ M___

4- Asistencia___ Puntualidad___

5. Disciplina de los escolares: B___ R___ M___

Impuesta___ Persuasiva___ Autodirigida___

Manifestaciones de indisciplina__________________________________

6. Aspecto personal de los escolares: Adecuado___ Poco adecuado___

Inadecuado___

7. Postura que asumen los escolares al sentarse: Correcta___ Incorrecta____

8. Lenguaje mímico y expresivo de los escolares:

Gestos del rostro: Alegría___ Duda___ Rechazo___ Tensión___

Aburrimiento ___ Rebeldía___ Desinterés___

Movimientos de la cabeza: Aprobación___ Inseguridad___

Negación___ Indiferencia___

Tono, ritmo y acentuación de la voz: Viva___ temerosa ___

Desganada___ Insegura___

9. Posición de los escolares en: Hileras___ Semicircular___

Circular___ En equipos___

10. Voluntad para enfrentar la solución de las situaciones problémicas B__ R__ M__

11. Gusto por resolver problemas matemáticos Alta____ Media____ Baja____

12. Deseo de resolver Alta____ Media____ Baja____

13. Entusiasmo por la obtención de resultados Alta____ Media____ Baja____

14. Participación durante las tareas propuestas Alta____ Media____ Baja____

ANEXO 4: Prueba pedagógica aplicada en el diagnóstico inicial

1-En un CDR se recogieron durante los años 2005 y 2006 un total de 3900kg de materia prima. Sí en el año 2006 se recogió el triplo de lo recogido en el 2005, ¿cuántos Kg. de materia prima se recogió cada año?

2-Una escalera de 12m de longitud esta apoyada contra una pared. El pie de la escalera dista de la pared 1.6m. ¿Cuánto dista de la pared el escalón que esta a 2.5m del extremo de la escalera que se apoya en el suelo?

Respuestas Problema 1

Designación de las variables
Año 2005-----x
Año 2006-----y
Modelación de la situación problémica

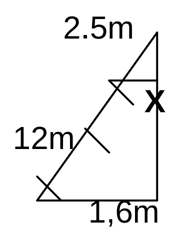
X+y=3900
Y=3x

Solución

X+3x=3900 4x=3900 X=975kg y=2925kg x+2925kg=3900kg X= 3900kg-2925kg X=975 Kg.

En el año 2005 se recogieron 975 Kg. y en el 2006 se recogieron 2925 Kg. de materia prima

Respuesta Problema 2



Designación de las variables

Distancia del escalón a la pared-------x

Modelación de la situación problémica

$$\frac{12}{2.5} = \frac{1.6}{x}$$

Solución

X= $\frac{2{,}5.1{,}6}{12}$ x= $\frac{4}{12}$ x=0.33 m

Respuesta

La distancia del escalón a la pared es de 0.33 m

ANEXO 8: Tabulación de la valoración individual final de las dimensiones con y los indicadores

ACTIVIDAD COGNITIVA							MOTIVACION					ACTITUD					Total
S	a	b	c	d	e	Total	a	b	c	d	Total	a	b	c	d	Total	
1	3	3	2	2	2	12	3	2	3	2	10	3	2	3	2	10	32
2	1	1	1	1	1	5	2	1	1	2	6	1	2	2	1	6	17
3	2	2	2	2	2	10	2	2	3	1	8	2	2	3	2	9	27
4	3	2	3	3	2	13	2	2	2	3	9	2	2	3	3	10	32
5	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	2	3	2	10	37
6	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39
7	2	2	3	3	1	11	3	3	3	2	11	3	2	3	3	11	33
8	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39
9	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	2	11	38
10	3	2	2	2	2	11	3	2	3	3	11	2	3	2	3	10	32
11	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	39
12	2	2	3	2	2	11	3	3	3	3	12	3	3	2	2	10	33

13	**3**	**2**	**3**	**3**	**3**	**14**	**3**	**2**	**2**	**2**	**9**	**3**	**2**	**2**	**2**	**9**	**32**
14	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**10**	**2**	**2**	**2**	**2**	**8**	**2**	**2**	**2**	**2**	**8**	**26**
15	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**11**	**3**	**2**	**3**	**3**	**11**	**2**	**3**	**2**	**3**	**10**	**32**

ANEXO 9: Resumen grupal de la valoración final de cada dimensión y general

Desarrollo Cognitivo

Primer Nivel (I): Bajo (de 5 a 7)___________ 1 (6,67 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 8 a 12)_____ 7 (46,67%)

Tercer nivel (III): Alto (de 13 a 15)_________7 (46,67 **%)**

Motivaciones

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)___________ 1 (6,67%)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)_____ 5 (33,33%)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)______ 9 (60,00%)

Actitud

Primer Nivel (I): Bajo (de 4 a 6)___________ 1 (6,67 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 7 a 10)_____ 9 (60,00 %)

Tercer nivel (III): Alto (del 11 al 12)______ 5 (33,33%)

General

Primer Nivel (I): Bajo (de 13 a 25)________ 1 (6,67 %)

Segundo Nivel (II): Medio (de 26 a 31)____ 2 (13,33%)

Tercer nivel (III): Alto (del 32 al 39)_______ 12 (80.00)

ANEXO 5: Prueba pedagógica aplicada en el diagnóstico final

1- Dos brigadas de estudiantes de un IPUEC se propusieron recoger conjuntamente en un día, 280 cajas de tomates. Después de terminada la jornada de la mañana, la brigada 1 había recogido las dos quintas partes de lo que se propuso y la brigada 2 el 60%. Quedan por recoger, entre las dos, 142 cajas. ¿Cuántas cajas de tomate le faltan por recoger a cada brigada en la jornada de la tarde, para completar el total de cajas que se propusieron recoger?

Respuestas

Designación de las variables

Brigada 1-----x
Brigada 2-----y

Modelación de la situación problémica (1)

X+y= 280

$\frac{2}{5}X+ \frac{60}{100}y = 280-142$

Solución

$X+y= 280$	$X+ y = 280 \quad / (-2)$	$-2X -2y= -560$
$\frac{2}{5}X+ \frac{3}{5}y = 138$	$2x+3y = 690 \quad /1$	$2x+3y = 690$

$Y= 130 \quad x+130=280 \quad x=280-130 \quad x= 150$

Modelación de la situación problémica (2)

$X+y= 280$	$X+y= 280 \quad / (-3)$	$-3X-3y= -840$	$-y=-130$
$\frac{3}{5}X+ \frac{2}{5}y = 142$	$3X+2y= 710 \quad / (1)$	$3X+2y= 710$	$y=130$
			$X=280-130=150 \quad x=150$

Respuesta

A la primera brigada le quedan por recoger en el horario de por la tarde 150 cajas; mientras que a la segunda, le quedan 130.

ANEXO 10: Comparación entre la primera y la última valoración a nivel grupal de cada dimensión y del estado general

Cognitiva

Sujetos	***Primera constatación***			***Última constatación***			***Se mantienen y dentro del nivel evolucionan***			***Cambian de nivel***		
15	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I-II	II-III	I-III
	4	8	3	1	7	7	1	4	3	3	4	0
	26,66%	11/73,33%		6,60%	14/93.33%		7/46.67%			7/46.67%		

Motivación

Sujetos	***Primera constatación***				***Última constatación***			***Se mantienen y dentro del nivel evolucionan***			***Cambian de nivel***		
15	I	II	III		I	II	III	I	II	III	I-II	II-III	I-III
	2	8	5		1	5	9	1	3	5	1	5	0
	13,33%	13/86.67%			6,60%	14/93.33%		8/53.33%			6/40.00%		

Actitud

Sujetos	***Primera constatación***				***Última constatación***			***Se mantienen y dentro del nivel evolucionan***			***Cambian de nivel***		
15	I	II	III		I	II	III	I	II	III	I-II	II-III	I-III
	2	9	4		1	9	5	1	8	4	1	1	0
	13,33%	13/86.67%			6,60%	14/93.33%		12/80.00%			2/13.33%		

Desarrollo de habilidades en la resolución de problemas

Sujetos	***Primera constatación***				***Última constatación***			***Se mantienen y dentro del nivel evolucionan***			***Cambian de nivel***		
15	I	II	III		I	II	III	I	II	III	I-II	II-III	I-III
	5	5	5		1	2	12	1	0	5	2	5	2
	33,33%	10/66,66%			6,60%	14/96,67%		6/40,00%			9/60,00%		