

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN “SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”

Sancti Spíritus

El aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de décimo grado del IPU “Olga Alonso”.

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN DEL TÍTULO
ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN

MENCIÓN: PREUNIVERSITARIO.

Autor: Ramón Leyva del Toro.

2012

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN “SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”

Sancti Spíritus

El aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del décimo grado del IPU “Olga Alonso”.

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN DEL TÍTULO
ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN

MENCIÓN: PREUNIVERSITARIO

Autor: Lic. Ramón Leyva del Toro

Tutores: DrC. Deibis Buchaca Machado
MSc. Pablo Urbano Rivero Turiño

2012

Dedicatoria:

A mis hijos

por ser la razón de mi
vida.

A mi madre y hermanos
por su
incondicionalidad.

A mis compañeros de
trabajo

Y a la Revolución por
permitirme lograr este
hermoso sueño.

Agradecimiento

S

Agradezco a todas
las personas que en
alguna medida me

estimularon y
ayudaron para la
realización de esta
tesis.

ÍNDICE	"Pág".
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: REFLEXIONES TEÓRICAS SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA -APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS PREUNIVERSITARIOS.	10
1.1- El proceso de aprendizaje de la matemática en los preuniversitarios	10

1.2- Caracterización de los estudiantes del preuniversitario	14
1.3- El aprendizaje de la resolución de problemas en los estudiantes de décimo grado del preuniversitario	21
1.3.1- Papel de la motivación en la solución de problemas matemáticos vinculados con las futuras profesiones	23
1.3.2- Procedimiento generalizado para la solución de problemas	25
1.3.3- Barreras para que los alumnos aprendan a resolver problemas	32
CAPÍTULO 2. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ELEMENTALES EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO DEL IPU "OLGA ALONSO"	34
2.1- Resultados del diagnóstico	34
2.2.- Fundamentación de las Actividades de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales en los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso"	46
2.3.- Propuesta de actividades de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales	53
2.4- Validación de la efectividad en la práctica pedagógica de las actividades de aprendizaje	67
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	

Síntesis

La presente investigación está dirigida a los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso", aborda una problemática actual; identificada además como un problema de la práctica educativa donde labora el autor. Tiene como objetivo: Validar

actividades de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales que contribuyan a la orientación profesional en los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso", teniendo en cuenta el diagnóstico pedagógico integral. Para el logro de este fin se realizó un rastreo bibliográfico de los presupuestos teóricos que sustentan este problema científico; se empleó un sistema de métodos que permitieron un diagnóstico inicial del nivel de desarrollo de los conocimientos para la resolución de problemas y de la motivación para resolver situaciones de la vida práctica. La aplicación de las actividades de aprendizaje permitió apreciar las dificultades y potencialidades para a través de las mismas dar solución correcta al problema científico.

INTRODUCCIÓN:

Los constantes cambios necesitan de hombres creativos capaces de enfrentar los adelantos científico-técnicos cada vez más sofisticados. La Matemática es la

fundamental de todas las ciencias, y tiene múltiples aplicaciones en la vida, por lo que es necesario que los futuros obreros de nuestro país la dominen.

La situación actual de la enseñanza de las Ciencias, y de la Matemática en particular, presenta algunas características que es necesario tener en cuenta con el fin de corregirlas.

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

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

La sociedad exige de sus profesionales una mayor independencia y capacidad de decisión que se traduzca en la posibilidad de enfrentar los problemas más diversos. Cuando se reflexiona sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina y los problemas que en ella se abordan en los centros preuniversitarios se encuentra un amplio campo de investigación, donde una de las mayores dificultades está en la resolución de problemas, lo que ha podido observarse en las clases y en las comprobaciones sistemáticas.

La asignatura matemática debe verse como un conjunto de conceptos y destrezas, que deben ser dominadas y contiene métodos de investigación, razonamiento y medios de comunicación, presumiendo para cada individuo un desarrollo de la confianza en sí mismo y la mejor forma en que se puede lograr esto, es a través de una correcta enseñanza de la resolución de problemas.

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

En Cuba, este movimiento comienza a finales de la década de los 80, con los cambios de los programas de la escuela, donde toman mayor fuerza los sistemas de ejercicios, y en los inicios del 1990, a partir de los resultados de los exámenes de ingreso a la educación superior, donde los estudiantes presentaron dificultades para resolver ejercicios no repetitivos, y se le realizaron modificaciones a los nuevos programas.

La resolución de problemas tiene gran importancia dentro del aprendizaje de las matemáticas por lo que se han realizado diversas investigaciones respecto al tema. Nuestro país ha priorizado el desarrollo de esta ciencia, lo cual contribuye al propósito de lograr la cultura general integral a que se aspira.

La resolución de problemas es un tema que atrae la atención de muchos y lo ha llevado a un gran número de investigaciones tanto en Cuba como en el exterior.

Se destacan en esta dirección: Polya, G., (1982), Valverde, L., (1990), (Rodríguez, V. T., 1991), Ballester, S., (1992), Torres. P., (1993), Calderón, R., (1996), Delgado, R., (1998), Labarrere, F., (1998), Llivina, M.J., (1999), Vidal, G., (1999), Núñez, R., (1999), Ferrat, A., (1999), Hernández, R., (2000), Pérez, M.C., (2001), Albarrán. (2004), Campistrous y Rizo. (2005), Morales, R., (2008) y Casas, P., (2008). Ceberio Garate, M., (2005). Revisión de las investigaciones sobre la didáctica en resolución de problemas de la matemática Neto, J, A., y (Valente M, O., (2000). Disonancia Pedagógica en la resolución de problemas de matemática, entre otros.

Una de las recomendaciones más importantes que la didáctica de la resolución de problemas está proponiendo en los últimos años es la de favorecer el aprendizaje, es decir, la reflexión de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje Klingler, C., y Vadillo, G., (1999).

No se puede hablar de desarrollo mundial en distintas materias sin que esté presente la matemática. El programa de matemática en los preuniversitarios tiene como propósito la formulación y resolución de problemas relacionados con el desarrollo político, económico, social, local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas a diferentes contextos y que promuevan el desarrollo de la

imaginación y la cultura económica que les permita a los estudiantes ser útiles y altamente creativos como lo requiere la sociedad que construimos para asumir posiciones revolucionarias y responsables ante la vida.

A pesar de la existencia de diferentes investigaciones precedentes acerca de la resolución de problemas matemáticos, aún persisten dificultades en este conocimiento. Los instrumentos aplicados en los controles realizados por los equipos de inspección al centro, y la propia práctica pedagógica del autor de esta investigación, han permitido concebir un diagnóstico de los educandos de décimo grado del IPU "Olga Alonso", en el que se pudo determinar que tienen errores al: interpretar el texto de los problemas, elaborar y ejecutar su plan de solución, así como comprobar la validez de las respuestas a las preguntas asignadas al problema, además poseen insuficiencias en el uso de técnicas, estrategias y procedimientos heurísticos, lo cual conduce a que la tendencia inicial sea la ejecución. Por otra parte presentan pocos niveles de motivación para la realización de problemas, y no dominan los conocimientos teóricos sobre el concepto de problemas, componentes y etapas de solución, sin embargo tienen potencialidades en cuanto a la asistencia a la escuela y a las motivaciones de obtener carreras universitarias para lo cual necesitan profundizar en el estudio de la matemática.

Se considera que es una necesidad que los profesores de los preuniversitarios preparen a sus educandos para su futura actividad laboral, haciendo énfasis, como es lógico, en las asignaturas priorizadas, al elevar su cultura general integral con el dominio de diferentes materias como la matemática y las ciencias naturales.

Partiendo de esta realidad objetiva es que la presente investigación define como problema científico: ¿Cómo favorecer el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos elementales que contribuyan a la orientación profesional en los estudiantes de décimo grado 1 del IPU "Olga Alonso"?

Ante este problema se determina como objeto de estudio: el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los preuniversitarios y el campo de acción: desarrollo del aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos elementales en los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso."

Se define como objetivo: Validar actividades de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales que contribuyan a la orientación profesional en los estudiantes de décimo grado 1 del IPU “Olga Alonso”.

Para dar respuesta a este objetivo se emiten las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en el preuniversitario?
2. ¿Cuál es el estado inicial que presentan los estudiantes de décimo grado 1 del IPU “Olga Alonso” en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos elementales?
3. ¿Qué actividades de aprendizaje favorecerán la resolución de problemas matemáticos elementales en los estudiantes de décimo grado 1 del IPU “Olga Alonso”?
4. ¿Qué resultados se obtendrán con la aplicación de las actividades de aprendizaje encaminadas a favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales en los estudiantes de décimo grado 1 del IPU “Olga Alonso”?

Y para dar respuesta a las preguntas científicas se definen las siguientes tareas de investigación:

1. Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en los preuniversitarios.
2. Diagnóstico del estado inicial que presentan los estudiantes de décimo grado 1 del IPU “Olga Alonso” de Fomento en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos elementales.
3. Elaboración de actividades de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales en los estudiantes de décimo grado 1 del IPU “Olga Alonso.”
4. Validación de las actividades de aprendizaje aplicadas para favorecer los conocimientos sobre la resolución de problemas matemáticos elementales en los estudiantes de décimo grado 1 del IPU “Olga Alonso”

Durante el desarrollo de la investigación se emplearon diferentes métodos.

Del nivel teórico:

Inducción y deducción: permitió obtener generalizaciones a partir del estudio de los presupuestos teóricos que sustentan el desarrollo del aprendizaje de la resolución de problemas y permitió valorar cómo estos conocimientos precedentes son el punto de partida para profundizar en la resolución del problema científico planteado.

Histórico y lógico: permitió el estudio de la trayectoria del desarrollo del aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de décimo grado.

Análisis y síntesis: permitió profundizar en los elementos más importantes, desde el punto de vista teórico que sustentan el desarrollo del aprendizaje de la resolución de problemas, así como las relaciones existentes entre ellos para lograr la elaboración de una acertada propuesta de solución y su posterior aplicación.

Sistémico: permitió la necesaria coherencia entre los diferentes componentes del diseño teórico entre las tareas, los métodos, la fundamentación teórica, el diagnóstico, la elaboración de una propuesta de actividades de aprendizaje y su aplicación, la obtención de resultados que permitieron decir que el nivel de aprendizaje de los estudiantes de décimo grado del preuniversitario, en la resolución de problemas fue llevado a un estadio superior si se compara con los resultados obtenidos al iniciar la investigación.

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

Del nivel empírico:

Observación pedagógica: permitió comprobar el estado en que se encontraban los estudiantes en el aprendizaje de la resolución de problemas mediante la observación

de su desempeño en las clases de matemática, antes y después de aplicada la variable independiente.

Entrevista: se utilizó a través de la técnica oral que permitió determinar el nivel de desarrollo que poseen los alumnos en indicadores analizados.

Prueba pedagógica: posibilitó medir el nivel de conocimientos de los estudiantes en el aprendizaje de la resolución de problemas antes y después de aplicada la propuesta de solución.

Del método experimental se utilizó la variante del preexperimento pedagógico con un grupo de muestra al que se le realizó un control de entrada de la variable dependiente pre-test, se introduce la variable independiente la cual está caracterizada por actividades de aprendizaje, se controla nuevamente la variable dependiente pos-test y se realiza una comparación de los mismos.

Del nivel matemático o estadístico:

Análisis porcentual y estadística descriptiva: Se utilizó para procesar la información obtenida de los instrumentos aplicados y su ilustración a través de gráficos y tablas.

Unidad de estudio y decisión muestral.

Población: está integrada por los 58 estudiantes de décimo grado del preuniversitario "Olga Alonso" del municipio de Fomento.

Muestra: está constituida por los 19 estudiantes del grupo 1 de décimo grado, que representan el 32,7% de la población, la misma fue seleccionada de forma no probabilística e intencional, se tuvo en cuenta las insuficiencias que presentan esos estudiantes en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos y en su preparación para la vida.

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

Independiente: Actividades de aprendizaje.

Actividad de aprendizaje: "(...) aquellas actividades que se realizan por los escolares en clase o fuera de esta, vinculadas a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades (...)" (Rico Montero, P. 2004: 105)

Dependiente: Nivel de desarrollo alcanzado en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

El nivel de desarrollo alcanzado en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos está dado por el dominio que logra el estudiante en el proceso que implica la realización de secuencias de acciones para interpretar el problema, elaborar el plan de solución, el algoritmo de solución correcto y el análisis de los resultados.

En esta investigación se asume como concepto de problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. Campistrous Pérez, L., y Rizo Cabrera, C., (2002: 18).

Resolución de problemas: Es el proceso que conlleva a la realización de unas secuencias de acciones para la obtención de una respuesta correcta a una dificultad para resolverla, es decir, la satisfacción de las exigencias (meta, objetivo) que conducen a la resolución del problema matemático.

Operacionalización de la variable dependiente.

Dimensiones	Indicadores
-------------	-------------

Cognitiva- Procedimental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretación de la situación problemática. 2. Elaboración del plan de solución. 3. Asimilación del algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema. 4. Análisis de los resultados.
Motivacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interés mostrado para resolver el problema. 2. Esfuerzo por obtener los resultados. 3. Tiempo de permanencia en las actividades dirigidas a la resolución de problemas

Novedad científica. Está en que las actividades de aprendizaje tienen en cuenta las vivencias de los estudiantes en la vida cotidiana, haciendo que los problemas a resolver reflejen la realidad, de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos, ubicándolos en contacto con situaciones que manifiestan de manera objetiva datos sobre la economía, la política, y el desarrollo social del territorio; lo cual permite la aplicación de técnicas y estrategias que contribuyen al aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos elementales, cada actividad cuenta con tres problemas relacionados con profesiones que desarrollan las personas de la comunidad fomentense.

El Aporte práctico. Está dado en que las actividades de aprendizaje elaboradas para favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales en los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso" a partir de sus características psicopedagógicas, contienen problemas relacionados con la vida y problemas de contenido económico, político y social de la localidad lo cual contribuye también con el logro de los objetivos formativos para los preuniversitarios. Todos los problemas fueron elaborados por el autor y están relacionados con futuras profesiones de los estudiantes.

La tesis se estructura en introducción y dos capítulos. En el primero se enfatizan los fundamentos teóricos que sustentan las actividades de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales en los estudiantes del preuniversitario. En el segundo capítulo se expresan los fundamentos y desarrollo del diagnóstico efectuado y las principales regularidades detectadas a partir del análisis de la aplicación de los instrumentos. Aparece en este capítulo la fundamentación, descripción e implementación de la propuesta de actividades de aprendizaje, así como los resultados de su aplicación en la práctica a partir de su implementación mediante un pre-experimento en la práctica educativa. Además contempla las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO 1: REFLEXIONES TEÓRICAS SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA -APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS PREUNIVERSITARIOS.

En este capítulo nos proponemos profundizar en las reflexiones teóricas que fundamentan el problema científico que se define en la presente investigación, por lo que se estudian los fundamentos teóricos para la enseñanza de la matemática en nuestro país, analizando algunas insuficiencias de los estudiantes de los

preuniversitarios que pueden mejorarse con la aplicación de actividades de aprendizaje encaminadas a elevar el nivel de desarrollo del aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

1.1. El proceso de aprendizaje de la Matemática en los preuniversitarios.

La matemática desempeña una importante función en la formación integral de todo ciudadano, a través del desarrollo de conocimientos, habilidades, capacidades, modos de la actividad creadora, cualidades, convicciones y actitudes necesarias para su futuro desempeño en la sociedad.

En investigaciones diseñadas para conocer las preferencias comunicativas de los jóvenes y encaminadas a profundizar en las regularidades psicológicas de los escolares cubanos se puso de manifiesto que en la actualidad los temas de conversación más frecuentes entre los alumnos del nivel medio superior están relacionados con el amor y el sexo, el tiempo libre y la recreación, como los estudios y su proyección futura en particular la elección de la profesión representa una cuestión muy importante para el desenvolvimiento y las aspiraciones futuras del joven. Esta selección se convierte en el centro psicológico de la situación social, del desarrollo del individuo, pues es un acto de autodeterminación que presupone tomar una decisión y actuar en concordancia con algo lejano, lo que requiere cierto nivel de madurez.

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido caracterizado de manera diferente desde su identificación como proceso de enseñanza con un marcado acento en el papel central del maestro como eje fundamental de la actividad docente, transmitiendo los conocimientos, hasta las ideas más actuales, en las que este proceso se concibe como un todo en el que se pone de manifiesto el papel protagónico del estudiante dentro de la clase asumiendo posiciones, razonando, suponiendo, llegando a conclusiones, es decir siendo capaces de implicar un determinado esfuerzo intelectual.

El proceso de enseñanza de esta asignatura transcurre indisolublemente ligado al del aprendizaje de los estudiantes de los preuniversitarios y no se desarrolla de manera empírica ni espontánea, sino sujeto a objetivos bien determinados, y según

regularidades, lo cual fundamenta la determinación de los lineamientos generales para la enseñanza de esta ciencia.

Uno de estos lineamientos es hacer que los estudiantes aprendan a identificar, formular y resolver problemas dados en contextos diferentes, de modo que los conocimientos, habilidades, modos de la actividad mental y actitudes que se desea formar en los estudiantes, se adquieran mediante el trabajo con problemas y en función de resolver estos.

Los fundamentos psicológicos se han desarrollado esencialmente a partir de la teoría histórica cultural de Vigotski y de la actividad de Leontiev y sus seguidores ya que nos dan una visión constante de los procesos educativos, llegando a ser parte medular de las concepciones psicopedagógicas de la actualidad.

Para la fundamentación pedagógica se parte de un análisis histórico que ha propiciado el establecimiento de aquella idea que en el decursar del tiempo, desde la antigüedad hasta nuestros días, mantienen sus vivencias y sustentan esta investigación hasta que se contextualiza nuestra realidad escolar.

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

Posteriormente surgió la escuela, iniciándose la era de la educación formal, alejada de la producción directa y del resto de las actividades que desarrollan los miembros de la sociedad, la que progresivamente ha ido cambiando hacia un aumento del ciclo formativo y hacia su conformación con un fenómeno fundamentalmente urbano. Los hechos demuestran que los resultados educativos están estrechamente asociados a los entornos o contextos en que se desarrolla dicha labor.

Por tal razón se entiende que todos los elementos que definen la situación del contexto escolar van a condicionar la propia actividad educativa de la escuela y no

puede dejarse de considerar como uno de sus componentes esenciales la actividad y comunicación entre profesores y estudiantes, habitualmente no es directa ni constante, realmente aquí prevalece la comunicación entre profesores, cuadros y personal de apoyo a la docencia y a la actividad metodológica. En el caso de nuestro país a partir del siglo XVIII se comenzaron a forjar los conocimientos pedagógicos con el concurso de destacados pensadores, tales son los casos de: José Agustín Caballero y Rodríguez(1762-1835), Félix Varela y Morales (1788-1853), José de la Luz y Caballero (1800-1862), José Martí Pérez (1853-1895) y Enrique José Varona (1849-1933).

En la obra de José Martí se resume lo mejor del pensamiento pedagógico de su tiempo. La pedagogía martiana es única y posee una proyección universal, se ajusta a las necesidades de los pueblos, manteniéndose vigente en la actualidad con la aplicación del principio estudio trabajo, aspecto tenido en cuenta en esta investigación. Se basó en un fundamento teórico con un sentido muy realista, estando íntimamente relacionada con su proyecto político-social y cultural.

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

Si la posición centrada en el maestro implica reproducción en el estudiante, ya que se le da la información de forma acabada y no necesitan pensar con limitadas formas de actividad, la posición de dirección que cambie esta concepción deberá propiciar en cada momento que el estudiante participe en la búsqueda y utilización del conocimiento, como parte del desarrollo de su actividad, ello le permitirá ir transitando por niveles diferentes de exigencia, que pueden ir desde una simple reproducción del conocimiento hasta su aplicación a situaciones nuevas, que le

exijan una actividad mental superior, con esfuerzo intelectual donde el estudiante ponga en evidencia la transferencia de los conocimientos y procedimientos adquiridos en la solución de nuevas problemáticas y asuma posiciones, reflexionando y argumentando.

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

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

El proceso de aprendizaje se realiza de forma gradual desde un nivel más simple hacia otro más complejo. Sin los antecedentes requeridos el alumno no puede asimilar conocimientos estructurados a niveles superiores de exigencia. Para lograr un aprendizaje desarrollador se debe conocer, entre otros elementos, cuáles son los niveles de asimilación del conocimiento por los que debe transitar el alumno.

La asimilación consciente es el principio didáctico mediante el cual se garantiza el conocimiento más sólido de las definiciones, leyes, hechos, la comprensión profunda de deducciones y generalizaciones, conjuntamente con el saber expresar el pensamiento de la forma más correcta, la transformación de los conocimientos adquiridos.

Por lo anteriormente planteado resulta pertinente conocer las características específicas que presentan los alumnos de los preuniversitarios que enfrentan este proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.2- Caracterización de los estudiantes de preuniversitario.

El ingreso a este nivel de enseñanza lo realizan los estudiantes en un período de tránsito de la adolescencia hacia la juventud, en pleno desarrollo de la personalidad tomando como referencia que la misma es considerada como: ...*“el ser humano con sus cualidades socialmente condicionadas e individualmente expresadas, intelectuales, emocionales y volitivas”*. Rosental, M., (1984: 228).

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

Con la llegada de la juventud se continúa y amplía el desarrollo que en la esfera intelectual ha tenido lugar en etapas anteriores. Así, desde el punto de vista de su actividad intelectual, los estudiantes de los preuniversitarios tienen muchas potencialidades para realizar actividades que requieren una dosis de trabajo mental, de razonamiento, iniciativa, independencia cognoscitiva y creatividad. Estas posibilidades se manifiestan tanto respecto a la actividad de aprendizaje en el aula, como en las diversas situaciones que surgen en la vida cotidiana del joven, no obstante están faltos de motivaciones por el estudio de la matemática pues no conciben la importancia de esa asignatura y su aplicación.

Resulta necesario precisar que el desarrollo de las posibilidades intelectuales de los jóvenes no ocurre de forma espontánea y automática, sino siempre bajo el efecto de la educación y la enseñanza recibida, en el seno del hogar, en la escuela y en la comunidad.

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

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

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

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

- ❖ El dominio de la Matemática que debe ser relacionada con la profesión seleccionada por los alumnos.
- ❖ Disponer de los conocimientos matemáticos para su utilización.
- ❖ La comprensión de problemas matemáticos, enmarcados en los conocimientos básicos de la formación Matemática.
- ❖ El análisis de problemas matemáticos relacionados con la vida práctica de nuestro medio social y la visión para buscar soluciones a los mismos.
- ❖ La preparación para la selección y el empleo de los procedimientos matemáticos necesarios en la solución de los problemas y el apoyo lógico de cada reflexión y cada paso en la solución de estos.
- ❖ Capacidad de abstracción.

La importancia de la enseñanza de la matemática en los preuniversitarios, se fundamenta en los siguientes elementos básicos:

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

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, que se concibe a partir de la política educacional del estado, reconoce la necesidad de elevar el grado de motivación para el aprendizaje, al explicar que es fundamental que se cree un clima favorable alrededor del estudio de esta asignatura, con la utilización de recursos disponibles, entre otros los dirigidos al desarrollo de la independencia en el aprendizaje significativo y desarrollador y al desarrollo de la creatividad.

El estudiante debe saber analizar los problemas, descubrir de forma independiente los medios para resolverlos; la resolución de problemas no puede convertirse en la realización de ejercicios de forma rutinaria que no estimulan la iniciativa, la independencia y la creatividad.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los preuniversitarios debe dirigirse de modo que los estudiantes sean entes activos en la asimilación de los conocimientos y en el desarrollo de las habilidades, que les permita enfrentarse a contradicciones que deben resolver con su aprendizaje.

Estas contradicciones que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática constituyen una fuerza impulsora del desarrollo de los estudiantes, para lograr conocimientos superiores cualitativamente.

En las clases de matemática hay que basarse en el volumen de información que pueden comprender los estudiantes, la distribución de la carga de trabajo docente, de

modo que evite la monotonía y el cansancio, lo cual facilitará la asimilación más efectiva.

El proceso de enseñanza se desarrolla junto al de aprendizaje de los estudiantes y no de forma espontánea, sino sujeto a objetivos bien definidos, y según regularidades comprobadas, lo cual se materializa en la adopción de lineamientos generales para la enseñanza de la matemática, orientados por el Ministerio de Educación y citados por Pérez, R., et al., (2007:24). Estos son:

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

en un ambiente cooperativo y donde se propicien acciones de autovaloración y autocontrol.”

Los referidos lineamientos confirman el carácter consciente, científico, contextualizado y dirigido del proceso pedagógico de la enseñanza de la matemática, todo lo cual se orienta a favorecer la formación multilateral del estudiante, fomentando su conciencia de estudiar para construir un mundo mejor para todos.

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

- ❖ La matemática posibilita un desarrollo intelectual a los estudiantes; debido a que: “Los conceptos, las proposiciones y los procedimientos matemáticos poseen un elevado grado de abstracción y su asimilación obliga a los estudiantes a realizar una actividad mental rigurosa.
- ❖ Los conocimientos matemáticos están estrechamente vinculados formando un sistema que encuentra aplicación práctica de diversas formas, lo cual permite buscar y encontrar vías de solución distintas, por su brevedad, por los medios utilizados o la ingeniosidad de su representación. Ello ofrece un campo propicio para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico.
- ❖ Las formas de trabajo y de pensamiento matemático, requiere de los estudiantes una constante actividad intelectual que exige generalizar, comparar, fundamentar, demostrar y generalizar, entre otras operaciones mentales.”
Ballester Pedroso, S., et al., (ob. cit.: 21)

En tal sentido la enseñanza de la matemática en el campo del desarrollo intelectual de los estudiantes, expresa la contribución al desarrollo del pensamiento en general, así como a diversas formas específicas del pensamiento matemático.

Teniendo en cuenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, debe explicitarse la significación social de lo que el estudiante aprende, lo que se expresa concretamente por la manifestación que tiene lo que asimila en la ciencia, en la

técnica, en la sociedad en general, y especialmente por la manifestación en su actuación contextual.

Los problemas que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, son muy debatidos en la actualidad y los preuniversitarios no son una excepción. Este reconocimiento valora el papel del profesor que trabaja en este nivel, lo compromete con la función social de la institución y lo incita a aprovechar el potencial de su disciplina como herramienta intelectual para dar respuesta a un gran número de intereses y problemas.

Los objetivos y contenido de la asignatura de matemática para esta educación se hallan, entre otros:

Demostrar una concepción científica del mundo y una cultura político-ideológica, mediante el modo en que se argumentan los contenidos matemáticos, las consecuencias con que se sostienen los principios de la batalla de ideas y las ideas de Martí, el Che y Fidel, la forma en que se defienden las conquistas del socialismo cubano y la profundidad con que se rechaza el capitalismo y al poder hegemónico del imperialismo yanqui.

Lo anteriormente expuesto implica que los conocimientos, habilidades, modos de la actividad mental y actitudes que se desean formar en los estudiantes, se adquieran mediante la resolución de problemas, que propician que los mismos se habitúen a un ambiente interactivo, a reflexionar, y tomar decisiones correctas al ser los problemas reflejo de la realidad donde se desarrollan los estudiantes, conteniendo elementos de la vida económica, política y social de su contexto.

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

Específicamente en el décimo grado del preuniversitario, quedan determinados como objetivo específico que los estudiantes deben demostrar que son capaces de: “resolver problemas matemáticos relacionados con la vida práctica de forma sencilla y vinculados a las futuras profesiones para la cual se preparan y en los que sea necesario el trabajo con cantidades de magnitudes y relaciones geométricas.” Ministerio de Educación, Cuba., (ob. cit.:5)

Especial significación tiene el aprendizaje de la resolución de problemas dentro del programa de matemática. El trabajo es de gran importancia para el desarrollo de capacidades intelectuales y prácticas en los estudiantes.

En este sentido se comprende, cada vez con más claridad, que no se trata que en la escuela se den contenidos a los estudiantes mecánicamente, sino desarrollar sus capacidades para enfrentarlos al mundo de manera creativa y enseñarlos a aprender. En cuanto a la matemática, el desarrollo de las técnicas de cómputo coloca en primer lugar la capacidad de usarla y no así la asimilación de conocimientos, lo cual se refleja en la resolución de problemas.

Por esta razón, la resolución de problemas se ha posesionado en el centro de la matemática actualmente, por lo que es necesario cambiar la concepción de su enseñanza que tenga en primer lugar la capacidad de resolución de problemas así como el desarrollo del pensamiento lógico. A partir de estas ideas centrales es que debe ser determinado el contenido de la matemática.

1.3 El aprendizaje de la resolución de problemas en los estudiantes de décimo grado del preuniversitario.

Sobre el concepto problema:

Según Ballester, S., (1992:11) problema es “un ejercicio que refleja determinada situación, a través de elementos y relaciones del dominio de las ciencias o la práctica en el lenguaje común y exige los medios matemáticos para su solución. Se caracteriza por tener una situación inicial (elementos, dudas y 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”.

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



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

Este concepto de problema es de mucha importancia para la didáctica, pues al seleccionar los problemas a resolver por un grupo de alumnos se debe tener en cuenta la naturaleza de la tarea, así como los conocimientos que las personas requieren para su solución. Lo antes planteado significa que lo que es un problema para una persona no lo es necesariamente para otra.

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

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

¿Qué es la resolución de problemas?

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

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

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

- ❖ Información almacenada en su memoria de largo plazo en forma de esquemas o producciones.
- ❖ Procedimientos heurísticos.
- ❖ Algoritmos
- ❖ Relaciones con otras representaciones

6. El proceso de operar sobre una representación inicial con el fin de encontrar una solución al problema, se denomina búsqueda. Como parte del proceso de búsqueda de la solución, la representación puede transformarse en otras representaciones.

7. La búsqueda continúa hasta que se encuentra una solución o el solucionador del problema se da por vencido.

1.3.1 Papel de la motivación en la solución de problemas matemáticos vinculados con las futuras profesiones de los estudiantes.

Entre las condiciones necesarias para la solución de problemas es imprescindible que el estudiante esté motivado para resolver el problema. Esto significa que al igual que se debe lograr crear en el estudiante determinados motivos o razones para la acción general de estudiar, hay que crearlos para la acción específica de resolver problemas, induciéndolos a la realización consciente y deseada de esa actividad. Los profesores deben prever cómo realizar la motivación mediante una serie de actividades para lograr formar motivos en los estudiantes propiciando la vinculación a la actuación diaria en su práctica educativa.

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

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

❖ La función desarrolladora de los problemas y su contribución al desarrollo intelectual del estudiante y específicamente sobre la formación de su pensamiento: siendo la resolución de problemas una de las actividades más inteligentes que realiza el hombre.

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

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

Para que resulten verdaderamente interesantes los problemas que se propongan con ese fin deben cumplir con algunos requisitos:

- ❖ Tener actualización.
- ❖ Tener rigor científico al ajustarse estrictamente a la realidad.
- ❖ Cumplir con el principio de la asequibilidad teniendo en cuenta el aumento de la complejidad en los problemas planteados.

1.3.2 Procedimiento generalizado para la solución de problemas.

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

La resolución de problemas, considerada como una actividad, está sujeta a esos tres momentos. En tal sentido, la literatura que se refiere a la enseñanza de la

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

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

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

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

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

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

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

En la **primera etapa** los estudiantes deben priorizar la interpretación correcta del problema a partir de su lectura, en este caso es importante extraer los datos y las incógnitas así como establecer los nexos entre lo desconocido y lo que se pide. En la interpretación del problema a través de la lectura tiene lugar casi siempre un proceso analítico-sintético a partir del cual es posible analizar el texto de una manera total que permite hacer reformulaciones sobre la situación inicial del problema, también es posible descomponer el problema global en subproblemas

más sencillos que conduzcan a la respuesta final. Según Rubinstein este proceso de análisis y síntesis es el procedimiento mediante el cual el pensamiento del hombre se enfrenta a la resolución de problemas.

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

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

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

Este procedimiento se fundamenta en las etapas de la actividad sistematizadas desde Leontiev (Orientación, Ejecución y Control), teniendo en cuenta las implicaciones que ella tiene en la resolución de problemas. Para ello se parte de las fases conocidas para la resolución de problemas (comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva) y de los procedimientos

heurísticos que desde Polya ocupan un lugar apreciable en esta teoría, pero se busca el desarrollo de dos líneas fundamentales:

- ❖ Completar la teoría de las fases o etapas pues las formas antes referidas resultan demasiado general para la mayoría de los estudiantes.
- ❖ Se busca que el estudiante deje de ser “objeto de enseñanza” y pase a ser “sujeto de su aprendizaje” De este modo el problema se reduce a buscar vías didácticas para que el estudiante interiorice el procedimiento y no de dar indicaciones al profesor de cómo dirigir la solución de problemas. El procedimiento en cuestión comprende las siguientes fases: Orientación, ejecución y control.

Para utilizar este procedimiento se pueden aplicar técnicas de estimulación tales como:

1. Técnica de la lectura analítica.

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

Para “leer bien”:

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

Estas relaciones pueden ser de parte y todo, proporcionalidad, transitividad, combinatoria, orden, entre otras. Si me es útil hago un modelo. (¿Puedo modelar la situación dada?).

2.- Técnica de la reformulación.

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

Para “Reformular”.

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

3.- Técnica de la formulación.

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

Para “Formular un nuevo problema”:

- ❖ Busco el tema (¿Sobre qué voy a hacer el problema?).
- ❖ Planteo la situación inicial (¿Qué voy a considerar conocido?).

- ❖ Formulo una o varias preguntas. (¿Qué quiero saber de lo conocido?).
- ❖ Resuelvo el problema. (¿Cómo llego de lo conocido a lo desconocido?).

4.- Técnica de la modelación.

Esta técnica incluye la enseñanza de cuatro tipos de modelos: lineales, tabulares, conjuntitas, y ramificados, y se acompaña de un sistema de problemas que posibilita su uso. Es una de las técnicas más útiles para ayudar a la comprensión y la búsqueda de la idea de la solución, por lo que se utiliza dentro de las acciones de “releo” y de “busco la vía de solución” del procedimiento generalizado.

Las acciones de esta técnica se resumen a continuación:

Para “Modelar”:

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

5. La técnica de la determinación de problemas auxiliares.

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

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

Para “Determinar problemas auxiliares” hay que:

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

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

6. La técnica del tanteo inteligente.

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

Las acciones se resumen a continuación:

Para “Tantear”

- ❖ Analizo si se pueden considerar casos. (¿Puedo separar en casos?)
- ❖ Decido como organizar los casos. (¿Cómo lo organizo?)
- ❖ Busco regularidades para reducir, si es posible, los casos. (¿Puedo reducir los casos?)

- ❖ Investigo que casos cumplen todas las condiciones del problema. (¿Cuáles cumplen todas las condiciones?)
- ❖ Controlo si consideré todos los casos. (¿Consideré todos los casos posibles?)

7. La técnica de la comprobación.

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

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

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

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

1.3.3. Barreras para que los alumnos aprendan a resolver problemas.

Los resultados en las investigaciones sobre el tema en cuestión demuestran que existen muchas insuficiencias en los estudiantes para resolver problemas en general, a lo expuesto anteriormente se une la trascendencia que tiene en el proceso de aprendizaje de los estudiantes el significado de lo que aprende en el sentido de que lo reconoce Ausubel con respecto a lo que él denomina aprendizaje significativo: pues, la esencia del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas psicológicamente son relacionadas de modo no arbitrario sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe algún aspecto esencial de su estructura de conocimiento (por ejemplo: una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto o una proposición).

Generalmente, los procedimientos metodológicos que se dan están dirigidos a acciones que debe realizar el maestro, por lo que, es una metodología de enseñanza y no está dirigida a la búsqueda de procedimientos de actuación para el estudiante. Por esto:

- ❖ La estimulación es indirecta, mediatizada o mezclada con la acción del maestro, que por lo general enseña cómo se encuentra la solución de un problema específico.
- ❖ No se logran formas de actuación generalizada en el estudiante que son indispensables pues representan un desarrollo en sí mismas y son aplicables, en general, para la vida.
- ❖ Los problemas se utilizan en función de desarrollar habilidades de cálculo y no como objeto de enseñanza en sí mismos. Por otra parte, no enseñan técnicas de trabajo que pueden ser muy útiles en la resolución.
- ❖ Los parámetros de dificultad establecidos para los problemas son, por lo general, poco precisos, por lo que la graduación no es buena y no siempre posibilitan reconocer analogías y establecer relaciones entre problemas ya resueltos.

Es importante que los profesores tengan en cuenta los componentes didácticos en el contenido que imparten, el tipo de tarea docente en correspondencia con el

diagnóstico personalizado y con los niveles del desempeño cognitivo de estos para el logro de los objetivos que se proponen.

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

CAPÍTULO II: ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ELEMENTALES EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO DEL IPU “OLGA ALONSO”

En este capítulo se refleja la fase inicial del diagnóstico, los resultados de las medidas pre-test y post-test teniendo en cuenta las insuficiencias de aprendizaje en la resolución de problemas, la fundamentación de la propuesta de actividades de aprendizaje para favorecerlo, así como los resultados que se obtiene después de aplicada en la muestra declarada.

2.1. Resultados del diagnóstico

Para responder la segunda pregunta científica planteada en la presente investigación, se realizó un diagnóstico para determinar el estado inicial de la variable dependiente: nivel de desarrollo de la resolución de problemas en los estudiantes de décimo grado del IPU “Olga Alonso”.

Los instrumentos empleados en el diagnóstico son los siguientes: guía de observación a clases (Anexo 3) y entrevista. (Anexo 5)

Para la constatación de la variable dependiente: nivel de desarrollo de la resolución de problemas se aplicaron las siguientes acciones:

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

Para la modelación estadística de los indicadores mediante variables se ejecutaron las acciones siguientes:

- ❖ Representar cada indicador mediante una variable.
- ❖ Criterios de medición de cada indicador, según los niveles de desarrollo de cada estudiante.
- ❖ Escala de medición de cada indicador. Criterios de medición de cada indicador según los niveles (I, II y III). (Anexo 18).

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos. Estos aparecen especificados en el (Anexo 8).

En los (Anexos 2, 4 y 6), se muestran los resultados, a través de las frecuencias absolutas y relativas de cada nivel por indicador.

Estos resultados son los de la guía de observación a clases (Anexo 3).

Se observaron siete clases de matemática con el objetivo de comprobar el estado en que se encuentra la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

Para dar la evaluación a cada uno de los indicadores de las diferentes dimensiones, se tuvo en cuenta la escala valorativa que aparece en el (Anexo 17) expuesta anteriormente.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo - procedimental al computar los resultados de la prueba pedagógica de entrada.

1- Interpretar la situación problemática que se le presenta.

De los diecinueve estudiantes, cuatro alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 21% del total de la muestra, se refiere correctamente sobre el enunciado del problema, además de demuestra poseer los conocimientos previos para enfrentarse a la resolución del problema

Ocho estudiantes, que representan el 42,1% del total de la muestra, que es diecinueve, alcanzaron el nivel II, lo que significa saben analizar la situación del enunciado, tienen una tendencia a trabajar directamente con los datos del problema.

Siete de los diecinueve estudiantes obtuvieron el nivel III, lo que muestra que el 36,4% de los examinados no dominan el análisis del enunciado, no poseen los conocimientos previos que les permiten realizar de forma correcta el problema, tienen dificultades para hallar datos adicionales, que no aparecen en el texto del problema.

2- Elaboración del plan de solución.

En la constatación de este indicador, se pudo determinar que solo cinco estudiantes, que representan el 26,3% del total de la muestra obtuvieron el nivel I. Manifiestan conocer el plan para la elaboración de resolución de problemas.

Seis estudiantes, que representan el 31,5% alcanzaron el nivel II. Presentan dificultades para analizar los datos fundamentales para la resolución de problemas.

Ocho del total, que constituyen el 42,1% se encuentran en el nivel III. De esto se induce que no conocen los procedimientos heurísticos para la resolución de problemas, ni analizan los nexos existentes entre sus datos.

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

Al analizar este indicador se considera que de los diecinueve estudiantes, cuatro, que representan el 21% del total, están en el nivel I. Significa que conocen las semejanzas entre situaciones y modelos anteriores teniendo un manejo de la ecuación en correspondencia con la situación del problema

Ocho estudiantes, que representan el 42,1% del total de la muestra, se encuentran en el nivel II. Establecen analogías entre situaciones y modelos anteriores que corresponde a la situación del problema, pero presentan dificultades en la búsqueda de las vías de solución de las operaciones.

Siete de los diecinueve integrantes de la muestra alcanzaron el nivel III, que representa el 36,4% del total de la muestra, manifiestan no conocer como establecer analogías entre situaciones y modelos anteriores, que corresponde a la situación del problema.

4- Análisis de los resultados.

Una medición de este indicador muestra que cinco estudiante, que representan el 26,3% del total de la muestra está en el nivel I, lo que significa que tiene una idea correcta en cuanto el análisis de los resultados. Son capaces de determinar otras vías de solución.

Nueve estudiantes, que representan el 47,3% obtuvieron el nivel II, demostrando que aunque hacen un análisis retrospectivo del proceso, no tienen en cuenta si la respuesta es correcta o no.

Cinco integrantes de la muestra, que representan el 26,3%, quedaron en el nivel III, lo que significa que no tienen una visión retrospectiva del proceso ni saben dar una respuesta correcta por ninguna de las vías.

Comportamiento de la dimensión motivacional antes de introducir la variable independiente.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional al aplicar la prueba pedagógica de entrada.

1.-Motivación para resolver el problema.

De los diecinueve estudiantes solo cuatro alcanzaron el I nivel de desarrollo lo cual representa el 21% de la muestra, se observa que casi siempre están estimulados para resolver problemas.

Ocho de los diecinueve estudiantes, que representan el 42,1% de la muestra alcanzaron el II nivel ya que se observó que ocasionalmente se motivan para resolver problemas.

Siete estudiantes de los diecinueve que representan el 36,4%, se observa que no están nunca motivados para resolver problemas.

2.- Esfuerzo por resolver el problema.

Cinco estudiantes de los diecinueve de la muestra que representan el 26,3% alcanzaron el I nivel pues se observa que siempre se esfuerzan por resolver problemas.

Seis estudiantes que representan el 31,5% de la muestra alcanzaron el II nivel pues se observa que solo en ocasiones se esfuerzan por resolver el problema.

Ocho de los estudiantes que representan el 42,1% de la muestra alcanzaron el III nivel ya que se observó que estos no se esfuerzan nunca por resolver el problema.

3.- Interés por obtener un resultado.

Cuatro estudiantes alcanzaron el nivel I lo que representa el 21% de la muestra pues se observó que siempre muestran interés para alcanzar la respuesta correcta pues permanecen todo el tiempo trabajando en la resolución de problemas.

Ocho estudiantes de la muestra total que representan el 42,1% alcanzaron el II nivel pues se observó que ocasionalmente muestran interés por alcanzar pues no emplean el tiempo razonable para la resolución de los problemas.

Siete de los estudiantes de la muestra total que representan el 36,4% alcanzaron el III nivel pues se observó que los estudiantes no manifiesta interés por resolver los problemas y no dedican ningún tiempo a la resolución de problemas.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo - procedimental al observar las clases antes de introducir la variable independiente.

1- Interpretar la situación problémica que se le presenta.

De los diecinueve estudiantes, cuatro alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 21% del total de la muestra, se refiere correctamente sobre el enunciado del problema, además de demuestra poseer los conocimientos previos para enfrentarse a la resolución del problema

Ocho estudiantes, que representan el 42,1% del total de la muestra, que es diecinueve, alcanzaron el nivel II, lo que significa saben analizar la situación del enunciado, tienen una tendencia a trabajar directamente con los datos del problema.

Siete de los diecinueve estudiantes obtuvieron el nivel III, lo que muestra que el 36,4% de los examinados no dominan el análisis del enunciado, no poseen los conocimientos previos que les permiten realizar de forma correcta el problema, tienen dificultades para hallar datos adicionales, que no aparecen en el texto del problema.

2- Elaboración del plan de solución.

En la constatación de este indicador, se pudo determinar que solo cinco estudiantes, que representan el 26,3% del total de la muestra obtuvieron el nivel I. Manifiestan conocer el plan para la elaboración de resolución de problemas.

Seis estudiantes, que representan el 31,5% alcanzaron el nivel II. Presentan dificultades para analizar los datos fundamentales para la resolución de problemas.

Ocho del total, que constituyen el 42,1% se encuentran en el nivel III. De esto se induce que no conocen los procedimientos heurísticos para la resolución de problemas, ni analizan los nexos existentes entre sus datos.

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

Al analizar este indicador se considera que de los diecinueve estudiantes, cuatro, que representan el 21% del total, están en el nivel I. Significa que conocen las semejanzas entre situaciones y modelos anteriores teniendo un manejo de la ecuación en correspondencia con la situación del problema

Ocho estudiantes, que representan el 42,1% del total de la muestra, se encuentran en el nivel II. Establecen analogías entre situaciones y modelos anteriores que corresponde a la situación del problema, pero presentan dificultades en la búsqueda de las vías de solución de las operaciones.

Siete de los diecinueve integrantes de la muestra alcanzaron el nivel III, que representa el 36,4% del total de la muestra, manifiestan no conocer como establecer analogías entre situaciones y modelos anteriores, que corresponde a la situación del problema.

3- Análisis de los resultados.

Una medición de este indicador muestra que cinco estudiante, que representan el 26,3% del total de la muestra está en el nivel I, lo que significa que tiene una idea correcta en cuanto el análisis de los resultados. Son capaces de determinar otras vías de solución.

Nueve estudiantes, que representan el 47,3% obtuvieron el nivel II, demostrando que aunque hacen un análisis retrospectivo del proceso, no tienen en cuenta si la respuesta es correcta o no.

Cinco integrantes de la muestra, que representan el 26,3%, quedaron en el nivel III, lo que significa que no tienen una visión retrospectiva del proceso ni saben dar una respuesta correcta por ninguna de las vías.

Comportamiento de la dimensión motivacional antes de introducir la variable independiente.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional al observar las clases

1.- Motivación para resolver el problema.

De los diecinueve estudiantes solo cuatro alcanzaron el I nivel de desarrollo lo cual representa el 21% de la muestra, se observa que casi siempre están estimulados para resolver problemas.

Ocho de los diecinueve estudiantes, que representan el 42,1% de la muestra alcanzaron el II nivel ya que se observó que ocasionalmente se motivan para resolver problemas.

Siete estudiantes de los diecinueve que representan el 36,4%, se observa que no están nunca motivados para resolver problemas.

2.- Esfuerzo por resolver el problema.

Cinco estudiantes de los diecinueve de la muestra que representan el 26,3 % alcanzaron el I nivel pues se observa que siempre se esfuerzan por resolver problemas.

Seis estudiantes que representan el 31,5% de la muestra alcanzaron el II nivel pues se observa que solo en ocasiones se esfuerzan por resolver el problema.

Ocho de los estudiantes que representan el 42,1% de la muestra alcanzaron el III nivel ya que se observó que estos no se esfuerzan nunca por resolver el problema.

3.- Interés por obtener un resultado.

Cuatro estudiantes alcanzaron el nivel I lo que representa el 21% de la muestra pues se observó que siempre muestran interés para alcanzar la respuesta correcta pues permanecen todo el tiempo trabajando en la resolución de problemas.

Ocho estudiantes de la muestra total que representan el 42,1% alcanzaron el II nivel pues se observó que ocasionalmente muestran interés por alcanzar pues no emplean el tiempo razonable para la resolución de los problemas.

Siete de los estudiantes de la muestra total que representan el 36,4% alcanzaron el III nivel pues se observó que los estudiantes no manifiesta interés por resolver los problemas y no dedican ningún tiempo a la resolución de problemas.

Después de aplicada la **entrevista** podemos constatar los siguientes resultados. (Anexos 6 y 7).

Dimensión cognitivo – procedimental.

1- Interpretar la situación problémica que se le presenta.

De los diecinueve estudiantes, Cinco alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 26,3% del total de la muestra, se refiere correctamente sobre el enunciado del problema, además de demuestra poseer los conocimientos previos para enfrentarse a la resolución del problema

Nueve estudiantes, que representan el 47,3% del total de la muestra, que es diecinueve, alcanzaron el nivel II, lo que significa saben analizar la situación del enunciado, tienen una tendencia a trabajar directamente con los datos del problema.

Cinco de los diecinueve estudiantes obtuvieron el nivel III, lo que muestra que el 26,3% de los examinados no dominan el análisis del enunciado, no poseen los conocimientos previos que les permiten realizar de forma correcta el problema, tienen dificultades para hallar datos adicionales, que no aparecen en el texto del problema.

2- Elaboración del plan de solución.

En la constatación de este indicador, se pudo determinar que solo cuatro estudiantes, que representan el 21% del total de la muestra obtuvieron el nivel I. Manifiestan conocer el plan para la elaboración de resolución de problemas.

Ocho estudiantes, que representan el 42,1% alcanzaron el nivel II. Presentan dificultades para analizar los datos fundamentales para la resolución de problemas.

Siete del total, que constituyen el 36,4% se encuentran en el nivel III. De esto se induce que no conocen los procedimientos heurísticos para la resolución de problemas, ni analizan los nexos existentes entre sus datos.

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

Al analizar este indicador se considera que de los diecinueve estudiantes, seis, que representan el 31,5% del total, están en el nivel I. Significa que conocen las semejanzas entre situaciones y modelos anteriores teniendo un manejo de la ecuación en correspondencia con la situación del problema

Ocho estudiantes, que representan el 42,1% del total de la muestra, se encuentran en el nivel II. Establecen analogías entre situaciones y modelos anteriores que corresponde a la situación del problema, pero presentan dificultades en la búsqueda de las vías de solución de las operaciones.

Cinco de los diecinueve integrantes de la muestra alcanzaron el nivel III, que representa el 26,3% del total de la muestra, manifiestan no conocer como establecer analogías entre situaciones y modelos anteriores, que corresponde a la situación del problema.

4- Análisis de los resultados.

Una medición de este indicador muestra que cuatro estudiantes, que representan el 21% del total de la muestra está en el nivel I, lo que significa que tiene una idea

correcta en cuanto al análisis de los resultados. Son capaces de determinar otras vías de solución.

Ocho estudiantes, que representan el 42,1% obtuvieron el nivel II, demostrando que aunque hacen un análisis retrospectivo del proceso, no tienen en cuenta si la respuesta es correcta o no.

Siete integrantes de la muestra, que representan el 36,4%, quedaron en el nivel III, lo que significa que no tienen una visión retrospectiva del proceso ni saben dar una respuesta correcta por ninguna de las vías.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional. Después de aplicada la entrevista.

1.- Motivación para resolver problemas.

De los diecinueve estudiantes solo cuatro alcanzaron el I nivel de desarrollo lo cual representa el 21% de la muestra, se observa que casi siempre están estimulados para resolver problemas.

Ocho de los diecinueve estudiantes, que representan el 42,1% de la muestra alcanzaron el II nivel ya que se observó que ocasionalmente se motivan para resolver problemas.

Siete estudiantes de los diecinueve que representan el 36,4 %, se observa que no están nunca motivados para resolver problemas.

2.- Esfuerzo por resolver el problema.

Cinco estudiantes de los diecinueve de la muestra que representan el 26,3% alcanzaron el I nivel pues se observa que siempre se esfuerzan por resolver problemas.

Seis estudiantes que representan el 31,4% de la muestra alcanzaron el II nivel pues se observa que solo en ocasiones se esfuerzan por resolver el problema.

Ocho de los estudiantes que representan el 42,1% de la muestra alcanzaron el III nivel ya que se observó que estos no se esfuerzan nunca por resolver el problema.

3.- Interés por obtener un resultado.

Cuatro estudiantes alcanzaron el nivel I lo que representa el 21% de la muestra pues se observó que siempre muestran interés para alcanzar la respuesta correcta pues permanecen todo el tiempo trabajando en la resolución de problemas.

Ocho estudiantes de la muestra total que representan el 42,1% alcanzaron el II nivel pues se observó que ocasionalmente muestran interés por alcanzar pues no emplean el tiempo razonable para la resolución de los problemas.

Siete de los estudiantes de la muestra total que representan el 36,4% alcanzaron el III nivel pues se observó que los estudiantes no manifiesta interés por resolver los problemas y no dedican ningún tiempo a la resolución de problemas.

Teniendo en cuenta los resultados de los Instrumentos aplicados podemos definir de forma general que la muestra presenta las siguientes **carencias**:

- Insuficiente motivación para la resolución de problemas.
- No tienen los conocimientos teóricos necesarios en los pasos de la resolución de los problemas.
- Existen dificultades en los conocimientos precedentes que garantizan las condiciones previas para la resolución de los problemas.
- No se hace el análisis adecuado del texto del problema y la vinculación de este con la realidad objetiva.
- No logran el protagonismo durante la clase.
- No tienen dominio pleno del significado práctico de las operaciones matemáticas.

Todo lo expuesto anteriormente infiere que en los estudiantes se dificulta, la comprensión del problema, en que “ataquen” el problema, sin el análisis debido,

incurriendo en errores de los diferentes pasos para la resolución de problemas.

Se puede afirmar que los estudiantes del décimo grado del IPU "Olga Alonso", presentan insuficiencias en los conocimientos relacionados con la resolución de problemas y esto está demostrado en el (Anexo 9).

En tal sentido a pesar de estas carencias se aprecia en los estudiantes las **fortalezas** siguientes:

- El nivel de recepción, que favorece en ellos una mayor flexibilidad ante las distintas situaciones de aprendizaje.
- Interés por elevar su nivel cultural, al manifestar el propósito de superarse.
- La motivación por alcanzar una carrera universitaria.
- La asistencia al centro de estudio.

2.2-Fundamentación de las Actividades de aprendizaje para favorecer el desarrollo de la resolución de problemas elementales en los estudiantes de los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso"

Para responder la tercera pregunta científica en esta investigación, se realizó la fundamentación de las actividades de aprendizaje, asumidas como "(...) aquellas actividades que se realizan por los escolares en clase o fuera de esta, vinculadas a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades (...)" (Rico Montero, P. 2004: 105) dirigidas a favorecer la resolución de problemas.

Con el propósito de lograr una adecuada y dinámica relación entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso" para favorecer la resolución de problemas elementales, se hace una caracterización de las actividades de aprendizaje que se proponen.

❖ Las actividades de aprendizaje se sustentan en el enfoque histórico-cultural de Lev Semionovich Vigotski, en el proceso de formación, transmisión, adquisición de

conocimientos, habilidades y valores en el cual el estudiante se relaciona de manera gradual con su futura profesión.

❖ Las actividades de aprendizaje son actividades dinámicas y desarrolladoras donde el alumno adquiere conocimientos y se desarrolla al vincularlos con sus futuras profesiones.

❖ Están dirigidas al cumplimiento de los objetivos y condiciones concretas y cambiantes.

❖ Se pone de manifiesto la acción creadora del maestro que permite elevar el aprendizaje del estado real al deseado.

❖ Permiten el desarrollo de la interdisciplinariedad.

❖ Permiten la atención diferenciada al tener en cuenta las futuras profesiones de los alumnos.

❖ Son actividades sencillas pero que implican un determinado esfuerzo intelectual, pues hacen que los estudiantes reflexionen y asuman posición, siendo protagónicos de su propio aprendizaje.

❖ Las actividades de aprendizaje le permiten al estudiante en su búsqueda de conocimientos, determinar las causas, sus relaciones y su aplicación en la vida práctica, desarrollando en ellos un pensamiento reflexivo que lo lleve a encontrar la solución a las contradicciones que se le presenten entre lo que conoce y lo desconocido, motivándose para la búsqueda del conocimiento y propiciando un desarrollo del pensamiento lógico.

❖ Para la escuela actual las actividades de aprendizaje constituyen un requerimiento ya que estas permiten un aprendizaje activo y consciente para la transformación del modo de actuación y la adquisición de conocimientos.

Los presupuestos teórico-metodológicos que se determinaron para la elaboración de las actividades de aprendizaje fueron: los objetivos, las exigencias, las funciones, los requisitos y los procedimientos metodológicos.

- **Objetivo de las actividades de aprendizaje.**

El objetivo de las **actividades de aprendizaje**, que se propone el autor, es favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales que contribuyan a

la orientación profesional en los estudiantes de de décimo grado 1 del IPU "Olga Alonso"

Las exigencias que se definen en la investigación presente, enfatizan en lo relacionado con problemas condicionados al desempeño de los estudiantes, teniendo en cuenta:

- El carácter educativo en el tratamiento de las actividades de aprendizaje.
- El carácter flexible, sistémico y sistemático del proceso de enseñanza aprendizaje.
- La vinculación entre la institución educativa y la comunidad.
- La correcta selección de las actividades de aprendizaje teniendo como punto de partida el diagnóstico pedagógico integral (diagnóstico-pronóstico-estrategia de intervención).
- Carácter científico e ideológico del proceso de educación.
- Objetividad.
- Sistemática.
- Carácter colectivo e individual de la educación
- Vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo
- Unidad de lo instructivo y lo educativo, propiciando un aprendizaje significativo y desarrollador.

A la escuela le corresponde brindar los requerimientos, las herramientas y los recursos que permitan a los alumnos transformar su realidad, dar solución a las situaciones que se presentan en su vida diaria y ofrecer respuestas a los problemas en que se desenvuelven de forma creadora.

El carácter educativo del tratamiento de las actividades de aprendizaje se concreta cuando:

1. Se logra un comportamiento adecuado de los alumnos expresado en orden; disciplina y responsabilidad.
2. Se utilizan datos económicos de nuestro contexto haciendo énfasis en la realidad cubana.

En el caso de la segunda exigencia, es necesario tener en cuenta que en las condiciones actuales de los preuniversitarios la exigencia del proceso de

enseñanza-aprendizaje hace posible la búsqueda de alternativas que propicien la vinculación de los contenidos que reciben con el futuro mundo laboral y con el resto de las asignaturas del plan de estudio. Se debe tener en cuenta que no todos logran obtener una carrera universitaria y que la orientación educativa con respecto a diferentes oficios es muy beneficiosa en su preparación para la vida.

Para lograr este enfoque se debe tener en cuenta que la interacción de los contenidos entre las asignaturas que se explican, además de estar expuesta como una necesidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estos centros, debe vincularse con los problemas cotidianos del medio en que viven los alumnos. Esto implica que desde la clase este proceso se haga sistémico, sistemático y específico.

Esto requiere de un trabajo profundo de acuerdo con las exigencias del aprendizaje y con los nuevos problemas y contradicciones que la práctica le impone al saber científico. También se requiere de su creatividad para superar obstáculos, no sólo de las asignaturas, sino los que surgen del mismo sujeto y de los cuales, pocas veces, se está consciente de ello.

En cuanto a las funciones educativa, instructiva y desarrolladora de las actividades de aprendizaje que se proponen, son básicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que se debe garantizar un trabajo formativo eficiente con los alumnos para el logro de un mayor desarrollo de su conciencia, de su espíritu solidario y humano, su sentido de identidad nacional y cultural y del patriotismo socialista para que sean creativos y capaces de transformar la realidad del mundo en que vivimos.

Esto se puede lograr a partir de un mejor funcionamiento de la relación de la escuela con la familia y la comunidad lo cual permite mejorar la atención a las diferencias individuales de los educandos y una comunicación armónica entre los sujetos copartícipes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La función orientadora de las actividades de aprendizaje está dirigida a despertar el interés de los alumnos por la resolución de problemas matemáticos y por conocer elementos y datos que pueden ser de utilidad para su futuro vínculo laboral en la sociedad.

Por esta razón, la búsqueda y procesamiento de la información y la realización del trabajo producen en los estudiantes vivencias objetivas.

Las relaciones de sistema entre las actividades de aprendizaje deben responder a la lógica de la distribución de los contenidos del programa de estudio.

Se hace necesario aprovechar el horario de clases para desarrollar las actividades de aprendizaje en función de la formación integral de los alumnos, aunque parte del trabajo lo realizan de manera independiente.

En la propuesta de estos contenidos se tuvo en cuenta la derivación gradual de los objetivos vinculados a lo laboral y se realizó una selección de aquellos que se vinculan con las actividades socioeconómicas que se desarrollan en la comunidad. Es por eso que las actividades de aprendizaje que se proponen se ubican en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática de acuerdo con las potencialidades que brinda el contenido de las asignaturas para aplicarlas.

Los requisitos que se tienen en cuenta en la elaboración de las actividades de aprendizaje son los siguientes:

- Las relaciones de sistema que se establecen entre las actividades de aprendizaje se expresan mediante la lógica de su ejecución de acuerdo con el desarrollo de los contenidos matemáticos.
- Algunas actividades de aprendizaje se dirigen al desarrollo de los conocimientos específicos de resolución de problemas, a la vez que los motiva hacia lo laboral.
- También se presenta otro grupo de actividades de aprendizaje que crean situaciones de aprendizaje para que los estudiantes apliquen lo aprendido y se propicie la búsqueda de nuevos conocimientos.
- Las que posibilitan la sistematización de los contenidos estudiados en las diferentes asignaturas y su vinculación con las actividades socioeconómicas que se desarrollan en la comunidad.
- Las actividades orientadas hacia la formación laboral de los estudiantes provocan un intercambio de información entre la escuela y la comunidad que genera en ellos el conocimiento, de los principales procesos de producción que allí se realizan y elevan la cultura económica.

- La realización de las actividades de aprendizaje se proyectan desde la participación de los alumnos para lograr el intercambio de ideas, criterios, y la discusión colectiva con la disciplina y responsabilidad adecuada.

En la propuesta se tendrán en cuenta los siguientes tipos de problemas:

Problemas cuantitativos: Aquellos donde hagan uso del cálculo como elemento rector de la actividad. Estos deben ser asequibles al tipo de estudiantes que van dirigidos.

Problemas sencillos: Son aquellos en los que la cadena lógica para la resolución es relativamente corta y se utilizan pocas relaciones entre las magnitudes, las que tienen carácter simple.

Procedimientos metodológicos.

Estos procedimientos se presentan en dos direcciones. En la primera, se precisan los que se tienen en cuenta en la elaboración de las actividades de aprendizaje y en la segunda, los que permiten aplicar y mejorar las actividades de aprendizaje en la práctica diaria. En la primera dirección se presentan los siguientes:

- La caracterización socioeconómica de la localidad donde se encuentra ubicada la escuela.

- La determinación de los contenidos de la unidad de matemática con mayor orientación hacia la futura profesión. En este procedimiento se incluyen los siguientes aspectos:

1. El análisis del programa de estudio de la matemática para los alumnos del preuniversitario.
2. El análisis del contenido que propicia la resolución de problemas matemáticos.
3. La propuesta de contenidos de las tareas con mayor orientación hacia lo laboral en las asignaturas.

Otros procedimientos son:

- Determinación de los núcleos que vinculan el contenido de la matemática con las futuras profesiones de los alumnos.
- La formulación de los objetivos de cada actividad de aprendizaje.
- Determinación de las acciones que deben realizar los alumnos en la resolución de las actividades de aprendizaje.

- Determinación de las precisiones metodológicas para la ejecución de las actividades de aprendizaje.

Las actividades de aprendizaje deben satisfacer los requisitos siguientes:

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

La potencialidad desarrolladora de las actividades de aprendizaje radica en que exigen una actuación situada en la zona de desarrollo próximo de los estudiantes, de manera que su resolución requiere de niveles de ayuda de los otros, especialmente del profesor, en un ambiente donde se combinan el trabajo independiente y la colaboración.

La representatividad procedimental de las actividades de aprendizaje se aprecia en las condiciones y exigencias de los problemas que conducen a la realización por el alumno del procedimiento de la resolución de problemas.

El balance procedimental de las actividades de aprendizaje se enmarca en una distribución equitativa de los problemas seleccionados, garantizando periodicidad y continuidad a la hora de ejecutar las acciones del procedimiento para la resolución de problemas.

La suficiencia ejecutora consiste en que las actividades de aprendizaje sean suficientes para que los alumnos adquieran conocimientos sobre la resolución de problemas.

La representatividad de los errores radica en que las actividades de aprendizaje cubran las potencialidades para el trabajo con los alumnos, teniendo en cuenta los

errores cometidos al resolver los problemas, así como los errores más frecuentes en los pasos ejecutados y al aprender de ellos haciendo sus propias valoraciones.

El ordenamiento progresivo de la complejidad de las actividades de aprendizaje está dado en que las acciones que requieren para la resolución de problemas son realizadas con cierto nivel de dominio y relación del procedimiento heurístico general que requiere cada actividad de aprendizaje, manifestándose de este modo la relación de dependencia cognoscitiva entre ellas.

Las actividades de aprendizaje aprovechan situaciones conocidas por los estudiantes, convirtiendo así a los problemas que tienen que resolver en un reflejo de la realidad de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos, situando al estudiante en contacto con situaciones que reflejan con objetividad la economía, la política, la sociedad, propiciando también la recopilación e información de datos de la comunidad y el fenómeno de transformación revolucionaria en que están envueltos todos los cubanos.

Las actividades de aprendizaje tienen la siguiente estructura:

- ❖ Título.
- ❖ Objetivo.
- ❖ Orientaciones para el trabajo.
- ❖ Problemas.
- ❖ Control

2.3. Propuesta de actividades de aprendizaje para favorecer la resolución de problemas matemáticos elementales.

Actividad # 1

Título: La Matemática y el amor a la profesión.

Objetivo: Resolver problemas a través del cálculo con números naturales y fraccionarios de forma tal que favorezca la orientación profesional.

Orientaciones para el trabajo: Van a resolver problemas sencillos de operaciones con números naturales y fraccionarios, donde se analizarán las

potencialidades que tienen para contribuir a la orientación profesional de cada uno y qué aportan estas producciones a la sociedad. En esta primera actividad de resolución de problemas, se recuerdan los pasos a seguir y se organiza el aula por equipos. Los equipos son organizados por la afinidad a la futura profesión y se le entregará la actividad en una hoja de trabajo para que la resuelvan como trabajo independiente extra clase. Al efectuar la revisión el viernes de la cuarta semana del mes, cada equipo explica el problema que mayor relación tiene con su futura profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Problema #1: El profesor de Física en su clase al darle salida al PAEME utiliza un aviso de consumo eléctrico y le realiza el desglose por rangos de consumo. Orienta de tarea.

- a) Si en una vivienda consumen 130kWh. ¿Cuántos pesos deben pagar su propietario?
- b) Dos meses después el propietario paga \$214,20. ¿Cuántos kWh ha consumido?
- c) Si 164 kWh del consumo anterior corresponde a la hornilla. ¿Que tanto por ciento representan?

Problema # 2: El ingeniero que atiende pastos y forraje de la UBPC “El Ñame” hace un pronóstico de producción de leche, por las características de la masa ganadera, en seis meses deben producir 24000 litros de leche.

- a) ¿Cuántos litros de leche produce diario para cumplir el plan?
- b) Si el 70% de la producción debe entregarlo a la industria y el resto a comercio. ¿Cuántos litros de leche debe entregar a la industria?
- c) Si el litro de leche de entrega a la industria se lo valoran en \$2,40 por su calidad y el de entrega a comercio \$2,00. ¿Cuántos pesos ingresarán por concepto de leche al cumplir el plan?

Problema # 3: La fábrica de Mosaico del municipio Fomento dirigida por un graduado en construcción civil en una semana produce 6000 piezas de mosaico para pisos de vivienda y 1500 rodapiés.

- a) ¿Cuántas piezas de mosaico y rodapiés produce en una semana?

b) Si mantiene el mismo ritmo de producción. ¿Cuántas piezas de mosaico producen en un trimestre?

c) Si en la tienda de materiales de la construcción la pieza de mosaico cuesta \$5,00 y el rodapié \$3,00. ¿Cuál es el valor de la producción en el trimestre?

Control: Se hace énfasis en los pasos a seguir para resolver un problema y en la importancia social de cada profesión que se menciona en ellos, se otorga la evaluación, según estaba previsto

Actividad # 2

Título: Un encuentro con tu futura profesión.

Objetivo: Resolver problemas a través del cálculo numérico con números naturales y fraccionarios de forma tal que fortalezca el amor por su futura profesión.

Orientaciones para el trabajo: Se orienta la actividad como una tarea extra clase, para que sean resueltos en los equipos conformados por afinidad de su futura profesión. Previamente se le da una explicación de que un metro cuadrado de pared lleva 50 ladrillos o 13 bloques. Al efectuar la revisión en cuarta semana del mes, cada equipo explica el problema que mayor relación tiene con su futura profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Medios: Un pesa.

Problema # 1: La profesora de español realiza un diagnóstico de conocimiento a los 75 estudiantes de décimo grado; el mismo consiste en una redacción, nota que los elementos de conocimiento más afectados son los cambios de grafemas con 15 estudiantes y en la redacción con claridad y belleza de ideas el 8% de los estudiantes están afectados. Desaprobando 9 estudiantes.

- a) ¿Qué % de la matrícula no tiene afectado el cambio de grafemas?
- b) ¿Cuántos estudiantes no redactan con claridad y belleza de ideas?
- c) ¿Cuál es el % de aprobados y de desaprobados en este diagnóstico?

Problema # 2: Cinco obreros de la Empresa Agroindustrial “Ramón Ponciano” dirigidos por un ingeniero agrónomo realizan diferentes labores 4 de ellos acopian 190 lbs de malanga con un precio de \$2,50 cada libra; 250 lbs de plátano vianda con un precio de \$ 1,85 cada libra y 325 lbs de yuca con un precio \$0,60.El otro recolecta 25 mazos de zanahoria con un precio de \$2,00 y 25 mazos de de remolacha con un precio de \$1,50.

- a) ¿Cuántas libras de viandas han acopiado?
- b) ¿Cuánto cuestan las hortalizas acopiadas?
- c) ¿Cuánto cuestan las viandas y las hortalizas acopiadas?

Problema # 3: Los trabajadores de la brigada de mantenimiento del Hospital General “Ricardo Santana Martínez” dirigidos por un ingeniero en construcción civil, luego de terminar la reparación capital deben construir la tapia del mismo que tiene 12,5m de largo y 1,8m de altura.

- a) ¿Cuántos ladrillos se necesitan para construir 8m^2 de la tapia?
- b) Si para levantar el resto de la tapia, hay que tener presente que en ella se encuentra una puerta de 1,5m de ancho. ¿Cuántos ladrillos se necesitan?
- c) Si cada ladrillo cuesta \$1,20 y se tenían \$2000,00 ¿Cuántos pesos quedaron?

Control: Se hace énfasis en los pasos a seguir para resolver un problema y en la importancia social de cada profesión que se menciona en ellos, se otorga la evaluación, según estaba previsto.

Actividad # 3

Título: Contribuyendo al desarrollo de la cultura económica.

Objetivo: Resolver problemas a través del cálculo con números fraccionarios para contribuir a lograr una adecuada cultura económica.

Orientaciones para el trabajo: la actividad es orientada para que los problemas sean resueltos en los equipos y de manera independiente fuera del aula. Previamente se le da una explicación del concepto de fracción, de la relación parte todo y de lo que significa una hectárea. Al efectuar la revisión en la cuarta semana del mes, cada equipo explica el problema que mayor relación tiene con su futura

profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Problema # 1: La profesora de Matemática en el grupo 1 de décimo grado del IPU “Olga Alonso” con el objetivo favorecer la cultura económica en los estudiante le brinda detalles del valor unitario de las piezas que componen el uniforme escolar en CUC, camisa 3,55, blusa 3,96, pantalón 7,97, saya 4,73. Le orienta de tarea para la casa.

- ¿Cuál es el valor de tu uniforme escolar, en CUC?
- ¿Cuál es valor de los uniforme de tu grupo, en CUC?
- ¿Cuál es el valor de los uniforme de los alumnos del centro, en CUC? Exprese el resultado en moneda nacional.

Problema # 2: En la UBPC de Quemadito las $\frac{2}{7}$ partes del área de cultivo están sembradas de yuca y $\frac{1}{4}$ de tomate. El resto del área está dedicada al cultivo del tabaco.

- ¿Qué parte se dedica al cultivo de yuca y tomate?
- ¿Qué fracción del área corresponde al tabaco?
- Si la UBPC tiene 28 ha. ¿Cuántas están dedicadas a cada cultivo?

Problema # 3: En la construcción de una casa, una brigada de albañiles, compuestos por un obrero calificado en albañilería y dos ayudantes, por atraso en la construcción, trabajaron la pasada semana 55 h. Esto equivale a $\frac{5}{4}$ de lo que regularmente trabajan.

- ¿Cuántas horas semanales acostumbran a trabajar?
- ¿Cuántas horas más trabajaron la semana pasada?
- Si al albañil se le paga la hora a \$1,50 ¿Cuánto cobró la semana pasada?

Control: Se hace énfasis en los pasos a seguir para resolver un problema y en la importancia social de cada profesión que se menciona en ellos, se otorga la evaluación, según estaba previsto

Actividad # 4

Título: Produce y calcula

Objetivo: Resolver problemas a través del cálculo con números naturales y fraccionarios de forma tal que contribuyan a formar una conciencia de productores.

Orientaciones para el trabajo: Se orienta la actividad como una tarea extra clase, para que sean resueltos en los equipos conformados por afinidad de su futura profesión. Al efectuar la revisión en cuarta semana del mes, cada equipo explica el problema que mayor relación tiene con su futura profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Problema #1: Las profesoras de departamento de Humanidades de nuestro centro confecciona manteles para sus mesas de trabajo. Para cada mantel necesitan $\frac{3}{4}$ m² de tela y han comprado 3 m².

- a) ¿Cuántos manteles podrán confeccionar?
- b) Si el metro cuadrado de tela cuesta \$30,00. ¿Cuánto costó la tela comprada?
- c) Si en el departamento de Ciencias Exactas compran el duplo de la tela que compró el de Humanidades. ¿Cuántos manteles pueden confeccionar y cuál es el costo de la tela?

Problema # 2: La CCS “Juan González” tiene un plan de producción de 120qq de viandas para el mes de diciembre, 4 obreros calificados trabajan en la recolección de cultivos, el primer día recolectan 30qq de yucas, el segundo día recolectan 20qq de boniatos y el tercer día 50qq de calabazas.

- a) ¿Cuántos quintales de viandas han recolectado?
- b) ¿Cuántos quintales le faltan para cumplir el plan?
- c) Si el costo de cada quintal de vianda es: yuca \$100, boniato \$200 y calabaza \$70,00. ¿Cuál es el valor de las viandas recolectadas al venderlas?

Problema # 3: Los trabajadores de la Carpintería de la Unidad de Construcción “Ramón Ponciano” de nuestro municipio producen puertas de madera con un

valor de \$100 cada una, los albañiles las colocan con un valor de \$50,00 cada una en obras sociales de nuestro municipio.

- a) ¿Cuánto cuesta producir y colocar una puerta?
- b) Si en el mes de abril produjeron 20 puertas. ¿Cuál es el valor de esa producción?
- c) Si en el mes de mayo produjeron 20 puertas y las colocaron. ¿Cuánto importa el trabajo realizado por los trabajadores?

Actividad # 5

Título: Produciendo aprendo.

Objetivo: Resolver problemas con números naturales y fraccionarios permitiendo contribuir a formación laboral.

Orientaciones para el trabajo: la actividad es orientada para que los problemas sean resueltos en los equipos y de manera independiente fuera del aula. Previamente se les da una explicación de que con un saco de cemento se pueden poner 100 bloques y que hasta la altura de las ventanas llevan cuatro hileras de bloques. Al efectuar la revisión en la primera semana del mes, cada equipo explica el problema que mayor relación tiene con su futura profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Problema # 1: La profesora de Confecciones Textiles del Politécnico “Capitán San Luis” junto a sus estudiantes en una jornada de trabajo (8 horas) confecciona diez muñecas de trapo, que se venden en un precio de \$ 8,00 cada una.

- a) ¿Cuántas muñecas produce en 20 jornadas de trabajo?
- b) ¿Cuánto importan las muñecas producidas en las 20 jornadas de trabajo?
- c) Si la materia prima para la construcción de una muñeca tiene costo de \$ 1,50. ¿De cuántos pesos es la ganancia?

Problema # 2: Un ingeniero agrónomo orienta que se preparen para la siembra las tierras destinada al autoconsumo del Centro Mixto “Octavio de la Concepción”. En el primer surco y a la distancia requerida un estudiante siembra 90 estacas de yuca.

- a) Si al final de la jornada ha realizado 50 surcos vivos. ¿Cuántas estacas de yuca se pueden sembrar?
- b) Si en el período de recolección y por la buena atención cultural en cada surco se recolectan 280 lbs. aptas para el consumo y 20 lbs. de desperdicio de yuca. ¿Cuántas libras se pueden recolectar en el campo, aptas para el consumo?
- c) Si el precio de un quintal apto para consumo es de \$90,00. ¿Cuál es el valor de esta producción?

Problema # 3: A la tienda de materiales de la construcción de nuestro municipio llegan 8800 bloques destinados a la construcción de viviendas y con un valor de \$6,00 cada uno.

- a) Si cada vivienda utiliza 1100 bloques ¿Cuántas casas se pueden construir con los bloques recibidos?
- b) Si en el replanteo de una vivienda en construcción utilizan 95 bloques y un saco de cemento, cuántos bloques utilizarán hasta la altura de las ventanas.
- c) Si el albañil y su ayudante cobran \$ 80,00 por levantar las paredes hasta la altura de las ventanas y el cemento le costó \$500. ¿Cuántos pesos invierte el propietario de la vivienda en pagar al albañil, su ayudante y llevar las paredes hasta la altura de las ventanas?

Control: Se hace énfasis en los pasos a seguir para resolver un problema y en la importancia social de cada profesión que se menciona en ellos, se otorga la evaluación, según estaba previsto.

Actividad # 6

Título: El primer día de trabajo.

Objetivo: Resolver problemas a través del cálculo numérico para lograr un mejor desenvolvimiento en su futura profesión.

Orientaciones para el trabajo: la actividad es orientada para que los problemas sean resueltos en los equipos y de manera independiente fuera del aula. Al efectuar la revisión en la cuarta semana del mes, cada equipo explica el problema que mayor relación tiene con su futura profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Problema # 1: La instructora de arte y la directora del IPU "Olga Alonso" tienen la tarea de ambientar el entorno visual del centro para ello debe confeccionar alfombras y cortinas para cada local.

a) Si en la escuela hay 16 locales y las alfombras tienen $0,75\text{m}^2$. ¿Cuántos metros cuadrados de tela para alfombras deben solicitar?

b) Si tienen que hacer 13 cortinas de $2,5\text{m}^2$ de tela estampada y las 3 restantes de $3,5\text{m}^2$ de color entero. ¿Cuántos metros cuadrados de tela de cortina utilizarán?

c) Si el metro de tela estampada tiene un precio de \$50,50, la de color entero \$42,80 y la de alfombra \$5,40. ¿Cuánto deben recaudar para comprar la tela?

Problema # 2: Dos trabajadores del autoconsumo de la Empresa Forestal orientados por un agrónomo fumigan los semilleros de tomate y ají que trasplantarán próximamente. Para tomate tienen preparado 15 surcos y en cada surco sembrarán 150 posturas y para ají tienen el doble de la cantidad de surcos de tomate y 12 surcos más en otro campo y plantarán 50 posturas menos en cada surco.

a) ¿Cuántas posturas de tomate trasplantarán?

b) ¿Cuántos surcos de ají sembrarán?

c) ¿Cuántas posturas de tomate y ají sembrarán?

Problema # 3: Los trabajadores de mantenimiento de la UP "Educación" dirigidos por un ingeniero en construcción civil trabajan en la construcción de Kioscos rústicos para los carnavales de nuestro municipio. Para la confección de uno necesitan de madera rolliza 8 horcones de 3m de largo cada uno, 12 alfardas de 3,5m, 60 metros de madera aserrada para alfajías y 10lbs de puntillas.

a) Si tienen que confeccionar 12 kioscos. ¿Cuántos horcones deben utilizar?

b) ¿Cuántos metros de madera rolliza necesitan en la confección de un Kiosco?

c) ¿Cuántos metros de madera rolliza y aserrada necesitan en la confección de los 12 kioscos?

Control: Se hace énfasis en los pasos a seguir para resolver un problema y en la importancia social de cada profesión que se menciona en ellos, se otorga la evaluación, según estaba previsto.

Actividad # 7

Título: Contribuyendo a formar profesionales.

Objetivo: Resolver problemas con números naturales y fraccionarios para favorecer la formación de habilidades profesionales

Orientaciones para el trabajo: la actividad es orientada para que los problemas sean resueltos en los equipos y de manera independiente fuera del aula. Previamente se le recuerda a los alumnos que un metro cuadrado de pared lleva 50 ladrillos y que en el cimientado de cada pared, se utilizan 4 cabillas. Al efectuar la revisión en la segunda semana del mes, cada equipo explica el problema que mayor relación tiene con su futura profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Problema # 1: EL profesor de Educación Laboral de noveno grado de la ESBU "Fidel Claro" de nuestro municipio en el mes de octubre trabajó en la confección de artículos de alta demanda junto a sus estudiantes para los diferentes centros. Si elaboran mil escuadras metálicas para persianas valoradas en un precio de \$0,90 cada unidad, doce cuchillos para cocina con un precio de \$15,50 cada unidad, nueve espumaderas con un precio de \$7,25. Con materia prima aportada por el presidente del consejo de escuela.

- a) ¿Cuántos pesos aportan por concepto de elementos de carpintería?
- b) ¿Cuántos pesos aportan por concepto de elementos de cocina comedor?
- c) Si en el mes de noviembre la producción de escuadras de persianas la duplicaron, la de cuchillos se redujo a la mitad y la de espumaderas aumentó en cinco. ¿Cuánto es el importe total de la producción de los dos meses?

Problema # 2: El ingeniero agrónomo del organopónico de la CCS "Mártires de la Familia Vienes" orienta recolectar hortalizas para venderla en la feria que se efectuará en saludo al "17 de Mayo" dos obreros agrícolas recolectan 30 mazos de habichuela con un precio de \$2,00, 75 mazos de zanahoria con un precio de \$1,90 y 29 mazos de quimbombó con un precio de \$1,50.

- a) ¿Cuánto valen los 75 mazos de zanahoria?
- b) ¿Cuánto valen los mazos de zanahoria y habichuela?
- c) Si le pagan a un trabajador \$25,00 por vender estas hortalizas. ¿Cuántos pesos por concepto de hortalizas se deben ingresar?

Problema # 3: Los estudiantes del grupo décimo uno del IPU “Olga Alonso” con su profesor guía y dirigidos por un graduado en construcción civil quieren dividir dos aulas, para ello deben construir dos paredes con cimiento de 4m de largo por 2m de alto.

- a) ¿Cuántos metros de cabilla se utilizan en las dos paredes?
- b) ¿Cuántos ladrillos necesitan para construir una pared?
- c) Si la escuela dispone de 1780 ladrillos, ¿al terminar las dos paredes, cuántos ladrillos deben quedar en el almacén?

Control: Se hace énfasis en los pasos a seguir para resolver un problema y en la importancia social de cada profesión que se menciona en ellos, se otorga la evaluación, según estaba previsto.

Actividad # 8

Título: Contribuyendo a formar un profesional responsable.

Objetivo: Resolver problemas a través del cálculo numérico de forma tal que se fortalezcan valores como la responsabilidad.

Orientaciones para el trabajo: la actividad es orientada para que los problemas sean resueltos en los equipos y de manera independiente fuera del aula. Previamente, se aclara que la mezcla de cemento, arena y cocoa para poner los ladrillos es de 1-3-2 y que el saco de cemento trae tres cubos de los que se utilizan normalmente para el trabajo de albañilería. Al efectuar la revisión en la cuarta semana del mes, cada equipo explica el problema que mayor relación tiene con su futura profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Problema # 1: En una exposición de Mujeres Creadoras efectuada en nuestro municipio las profesoras del IPU “Olga Alonso” exponen 10 trusas, 5 shorts y 10 camisetas para niños menores de dos años con diversos diseños, las del Politécnico “Capitán San Luis” exponen 5 alfombras, 6 pares de agarraderas, 10 paños para la cocina y 3 horquilleros confeccionados todos con materia prima aportada por la Empresa de Producciones Variadas de nuestro municipio. Al terminar la exposición estas producciones deben venderse.

- a) Si el conjunto formado por dos trusas un short y dos camisetas lo venden en \$31,80. ¿Cuánto valen los 5 conjuntos?

b) Si las alfombras cuestan \$15,00, las agarraderas \$7,50, paños para la cocina \$ 10,00 y reconocen la mejor trabajadora con una alfombra. ¿Cuánto se obtiene por la venta de la producción de las trabajadoras del Politécnico?

c) Si al vender la producción total utilizan la mitad del dinero en una actividad recreativa. ¿Cuánto le queda en fondo?

Problema # 2: El propietario de una vivienda en construcción compra 5 sacos de cemento gris, contrata los servicios de un albañil y su ayudante para que le levanten su casa, en el momento de iniciar la construcción el albañil le refiere al ayudante que utilizarán la dosificación 1-3-2 para colocar los ladrillos.

a) ¿Cuántos cubos de arena necesitarán para utilizar un saco de cemento?

b) ¿Cuántos cubos de arena y cocoa necesitarán en los 5 sacos?

c) Si el propietario de la vivienda tiene 1550 ladrillos y han levantado 10m² de pared. ¿Cuántos ladrillos le quedan?

Problema # 3: Un agrónomo quiere sembrar un campo de plátano, los clones que tiene le dan para sembrar 30 clones en cada surco, a una distancia de 4 X 4 por la variedad del mismo. Si hay 29 surcos de siembra

a) ¿Cuántos clones plantará?

b) Si en cada surco dejan de nacer como promedio 3 clones. ¿Cuántos clones debe resembrar?

c) Si una planta produce 30 lbs. de plátano, como promedio en el primer corte, por las características del terreno y las condiciones del tiempo. ¿Cuántos quintales de plátano debe producir el campo?

Control: Se hace énfasis en los pasos a seguir para resolver un problema y en la importancia social de cada profesión que se menciona en ellos, se otorga la evaluación, según estaba previsto.

Actividad # 9

Título: La productividad en ocho horas de trabajo.

Objetivo: Resolver problemas a través del cálculo numérico de forma tal que se fortalezcan los valores laboriosidad y responsabilidad.

Orientaciones para el trabajo: la actividad es orientada para que los problemas sean resueltos en los equipos y de manera independiente fuera del aula. Al efectuar la revisión en la segunda semana del mes, cada equipo explica el

problema que mayor relación tiene con su profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Problema #1: Durante la preparación de los estudiantes de concurso a nivel de centro el profesor de Matemática de los estudiantes de octavo grado favorece la resolución de problemas y orienta el siguiente ejercicio. Dos trabajadoras de la Atelier "La Moda" fueron seleccionadas para trabajar en la confección de módulos de canastilla, una confeccionará culeros de 60 cm de largo por 40 de ancho y la otra, paños para la cuna de un metro de largo y 75 cm de ancho. Si a cada una le entregan un rollo de tela antiséptica de 10 m de largo y un metro de ancho.

- a) ¿Cuántos paños para cuna puede confeccionar?
- b) ¿Cuántos culeros puede confeccionar?
- c) Si fuera necesario construir mosquiteros ¿Cuántos metros de tela deben solicitar si el mismo debe tener un metro y veinte centímetros de largo, 75 cm de ancho y 90 cm de alto?

Nota: Imaginen que son profesores de Matemática y expliquen en la pizarra cómo le dan solución a este problema.

Problema # 2: Un ingeniero agrónomo orienta a dos obreros agrícolas que le brinden atención cultural a un campo de fruta bomba, al terminar la jornada uno le comenta al otro: en este surco hay 50 matas y son 25 surcos.

- a) ¿A cuántas matas de fruta bomba le brindamos atención cultural?
- b) Si una mata produce 50 lbs. ¿Cuántos quintales debe producir un surco?
- c) Si el precio de la fruta bomba es de \$2,00 la libra ¿Cuánto cuesta la producción total del campo?

_Respondan estas interrogantes al obrero agrícola.

Problema # 3: Un albañil que trabaja por cuenta propia graduado de construcción civil construye tanques de 1000L de capacidad para depositar agua en las casas. En la construcción de uno utiliza 2 sacos de cemento, P350 comprados a \$165 cada saco, 3 cubos de polvo de piedra con un precio de \$20,00 y 6 m de alambión a \$4,00 cada metro.

- a) ¿Cuántos pesos debe invertir en la compra de 10 sacos de cemento?

b) ¿Cuántos cubos de polvo de piedra y cuántos metros de alambón debe comprar para construir cinco tanques?

c) Si cada tanque lo vende en \$1200,00. ¿Qué ganancia obtiene en los 5 tanques?

Control: Se hace énfasis en los pasos a seguir para resolver un problema y en la importancia social de cada profesión que se menciona en ellos, se otorga la evaluación, según estaba previsto.

Actividad # 10

Título: “Trabaja para obtener tu resultado”

Objetivo: Resolver problemas a través del cálculo numérico de forma tal que favorezcan la formación de una cultura económica en los estudiantes.

Orientaciones para el trabajo: la actividad es orientada para que los problemas sean resueltos en los equipos y de manera independiente fuera del aula. Al efectuar la revisión en la cuarta semana del mes, cada equipo explica el problema que mayor relación tiene con su profesión. Al concluir se le otorga una evaluación a cada equipo y una evaluación individual, según su desempeño.

Problema # 1: Durante la participación de los estudiantes del IPU “Olga Alonso” en la escuela al campo se hicieron tres brigadas, los responsables de las mismas son los profesores de Educación Física, Química y Biología con 25; 30 y 29 alumnos respectivamente. Se dedicaron a la recolección de café, las dos primeras y la restante con, 29 alumnos, al llenado de bolsas de tierra para posturas. Cada estudiante, para cumplir la norma diaria debía recoger tres latas de café, por la óptima maduración del grano, o llenar 250 bolsas; según en la brigada que se encontraba.

a) ¿Cuántas latas de café se debían recoger diariamente para cumplir el plan?

b) Si el primer día se incumple el plan de llenado de bolsas de tierra en 47 bolsas. ¿Qué % del plan representan las bolsas de tierra que se llenaron?

c) Si la lata de café recogida la pagaron a \$13,00, la bolsa de tierra llena acanterada a \$ 0,10 y trabajaron trece días en los cuales lograron el cumplimiento promedio del plan diario. ¿Cuántos pesos aportaron, sin considerar el descuento de transporte y comida?

Problema # 2: Un estudiante de la especialidad de obrero agropecuario, de 18 años de edad trabaja en la práctica preprofesional, junto a un ingeniero agrónomo injertando posturas de aguacate, mango y guayaba. Al terminar su práctica pregunta. ¿Cuántas posturas tendremos injertadas? El Ingeniero responde de aguacate tenemos la misma cantidad que ocho veces tu edad, de mango la misma cantidad de aguacate aumentada en 100 y de guayaba la suma de las cantidades de aguacate y mango elevada al cuadrado.

- a) ¿Cuántas posturas de aguacate y mango hay injertadas?
- b) ¿Cuántas posturas injertadas hay en total?

Problema # 3: Los albañiles de la U. P de Comunales enchaparán con mármol rosado procedente de la cantera de nuestro municipio los 7 tramos de paredes del puente de la salida de Fomento y varias jardineras a cada lado, el primer tramo tiene 9,60m de largo y 0,70m de alto. Para facturar los materiales el ingeniero de la construcción tiene que saber.

- a) ¿Cuántos metros cuadrado de mármol necesitan para enchapar este primer tramo?
- b) Si los tramos de pared tienen iguales dimensiones. ¿Cuántos metros cuadrados de mármol necesitarán para enchapar todos los tramos?
- c) Si le asignaron 100 m^2 ¿Cuántos metros cuadrados de mármol quedan para enchapar las jardineras?

- Realiza los cálculos.

Control: Se hace énfasis en los pasos a seguir para resolver un problema y en la importancia social de cada profesión que se menciona en ellos, se otorga la evaluación, según estaba previsto.

2.4- Validación de la efectividad en la práctica pedagógica de las actividades de aprendizaje.

Resultados del experimento educativo.

Con el propósito de constatar en la práctica pedagógica la efectividad de las actividades de aprendizaje elaboradas, como una alternativa para favorecer la resolución de problemas en los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga

Alonso” durante el desarrollo del proceso pedagógico profesional, se seleccionó el diseño de investigación experimental de categoría **preexperimento**, para alcanzar los objetivos de estudio.

Dentro de esta tipología, la utilizada por el investigador fue un diseño de pre - test y pos - test con un solo grupo, como se muestra en el siguiente diagrama:

G O1 X O2

Donde G señala el grupo; O1, la aplicación del pre - test; X, la aplicación de las actividades de aprendizaje, y O2 la aplicación del post-test.

Resultados del pos-test.

Para comprobar la efectividad de las actividades de aprendizaje realizadas se tuvo en cuenta el comportamiento de la variable dependiente después de la aplicación de estas, tomando como referencia los resultados del diagnóstico inicial, que se reflejaron en el en el epígrafe 2.1.

Los instrumentos aplicados durante el diagnóstico final son una guía de observación en las clases de Matemática y una prueba pedagógica de salida. (Anexo 10)

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

Se le aplicó a la muestra la prueba pedagógica de salida, (Anexo 10) con el objetivo de comprobar el estado final que presentan los estudiantes en la resolución de problemas después de aplicar la variable independiente.

La escala de valoración que se tuvo en cuenta para medir este instrumento aparece en la tabla 2 (Anexo 17).

Valoración sobre el nivel de desarrollo logrado por los estudiantes después de la implementación de las actividades de aprendizaje.

Los resultados de la prueba son los siguientes: (Anexo 11)

Dimensión D1: Cognitiva-procedimental.

Indicador 1: Interpretación de la situación problémica.

De los diecinueve estudiantes, trece alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 68,4% logró analizar correctamente la situación del enunciado, poseen los conocimientos previos necesarios y llegaron a determinar correctamente los datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.

Cuatro estudiantes, que representan el 21% del total de la muestra, alcanzaron el nivel II, aunque analizaron la situación del enunciado, su tendencia fue a operar directamente con los datos del problema, no determinando los datos adicionales que necesitaban para la solución del mismo.

Dos de los diecinueve estudiantes quedaron en el nivel III, lo que representa el 10,5% de los examinados, presentando dificultades con el análisis de la situación del enunciado, no posee los conocimientos previos al respecto y presenta dificultades para hallar todos los datos adicionales que les son necesarios.

Indicador 2: Elaboración del plan de solución.

En la evaluación de este indicador se constató que trece estudiantes, que representan el 68,4% del total, alcanzaron el nivel I. Esto muestra que aplicaron los recursos heurísticos y estrategias para la resolución del problema, elaborando un plan de solución análogo a problemas similares planteados anteriormente.

Cuatro estudiantes alcanzaron el nivel II. Estos aunque ponen en práctica procedimientos heurísticos, técnicas o estrategias para la resolución del problema, no analizaron los nexos y relaciones entre los datos del problema y no aplicaron correctamente el significado de las acciones. De esta manera el 21% del total se encuentran en este nivel.

Dos de los integrantes de la muestra se encuentran en el nivel III. Esto significa que no llegaron a poner en práctica los procedimientos heurísticos para la resolución de problemas, tampoco llegaron a analizar las relaciones entre los

datos del problema que necesitaban para solucionarlo, estos representan el 10,5%.

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

La valoración de este indicador, permitió determinar que de los diecinueve estudiantes, doce, que representan el 63,1% del total, están en el nivel I. Esto significa que logran establecer analogías entre situaciones y modelos anteriores, tienen un manejo del modelo matemático, que corresponde a la situación del problema y aplicaron el significado de las operaciones aritméticas. Estos estudiantes determinaron correctamente el orden de las operaciones de cálculo.

Cinco estudiantes, que representan el 26,3% del total de la muestra, se encuentran en el nivel II. Esto significa que aunque establecen analogías entre situaciones y modelos anteriores y tienen un manejo del modelo matemático que corresponde a situación del problema, presentan dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas, cometiendo errores de cálculo en las operaciones a realizar.

Dos integrantes de la muestra, que representan el 10,5% alcanzaron el nivel III, por lo que se infiere que no establecieron analogías entre las situaciones y modelos anteriores, tampoco tuvo un manejo del modelo matemático que correspondió al problema, presentando dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas.

Estos estudiantes aún no han llegado a asimilar conscientemente el algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema. Durante todo el proceso investigativo los mismos manifestaron un desinterés total por la matemática en general, a ello se une la dependencia absoluta que tienen del profesor y el resto de sus compañeros de aula, para resolver los problemas matemáticos en general.

Indicador 4: Análisis de los resultados.

Una medición de este indicador muestra que catorce estudiantes, que representan el 73,6% del total quedaron en el nivel I, significando que no solo evaluaron la solución del problema, sino también la vía por la que se llegó al resultado del problema, demostrando así tener una visión retrospectiva del proceso. Analizaron las relaciones establecidas en el enunciado y compararon la posible solución estimada fue razonable o absurda.

Tres estudiantes, que representan el 15,7% obtuvieron el nivel II.

Dos integrantes de la muestra, que representan el 10,5%, quedó en el nivel III, esto significa que no comprobaron el problema, es decir, que no establecieron relaciones entre el enunciado del problema y las estimaciones previas realizadas. No realizaron una visión retrospectiva de los procedimientos y vías utilizadas para la resolución del problema.

Resumiendo los datos obtenidos con la aplicación de la prueba pedagógica de salida, puede afirmarse que el mayor por ciento de la muestra se encuentran entre el nivel I y II, representados por 17 estudiantes que representan el 89,4% manifestando un avance en el nivel de desarrollo de la resolución de problemas. Las cifras analizadas anteriormente y los datos que ofrece el (Anexo 11), lo confirman.

Para corroborar la validez de las actividades de aprendizaje se realizó además la observación a tres clases de Matemática (Anexo 3) con el objetivo de constatar el nivel en que está - luego de introducida la variable independiente - la resolución de problemas. Para otorgar la evaluación a cada uno de los indicadores de las diferentes dimensiones se tuvo en cuenta la escala que aparece en el Anexo 18.

Dimensión D1: Cognitiva-procedimental. Observación a clases.

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

De los diecinueve estudiantes, doce alcanzaron el nivel I, lo que significa que el 63,1% del total de la muestra, se refiere correctamente sobre el enunciado del

problema, además de demuestra poseer los conocimientos previos para enfrentarse a la resolución del problema

Cinco estudiantes, que representan el 26,3% del total de la muestra, que es diecinueve, alcanzaron el nivel II, lo que significa saben analizar la situación del enunciado, tienen una tendencia a trabajar directamente con los datos del problema.

Dos de los diecinueve estudiantes obtuvieron el nivel III, lo que muestra que el 10,5% de los examinados no dominan el análisis del enunciado, no poseen los conocimientos previos que les permiten realizar de forma correcta el problema, tienen dificultades para hallar datos adicionales, que no aparecen en el texto del problema.

Indicador 2: Elaboración del plan de resolución.

En la constatación de este indicador, se pudo determinar que solo trece estudiantes, que representan el 68,4% del total de la muestra obtuvieron el nivel I. Manifiestan conocer el plan para la elaboración de resolución de problemas.

Cuatro estudiantes, que representan el 21% alcanzaron el nivel II Presentan dificultades para analizar los datos fundamentales para la resolución de problemas.

Dos del total, que constituyen el 10,5 % se encuentran en el nivel III. De esto se induce que no conocen los procedimientos heurísticos para la resolución de problemas, ni analizan los nexos existentes entre sus datos.

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

Al analizar este indicador se considera que de los diecinueve estudiantes, doce, que representan el 63,1% del total, están en el nivel I. Significa que conocen las semejanzas entre situaciones y modelos anteriores teniendo un manejo de la ecuación en correspondencia con la situación del problema

Cinco estudiantes, que representan el 26,3% del total de la muestra, se encuentran en el nivel II. Establecen analogías entre situaciones y modelos anteriores que corresponde a la situación del problema, pero presentan dificultades en la búsqueda de las vías de solución de las operaciones.

Dos de los diecinueve integrantes de la muestra alcanzaron el nivel III, que representa el 10,5% del total de la muestra, manifiestan no conocer como establecer analogías entre situaciones y modelos anteriores, que corresponde a la situación del problema.

Indicador 4: Análisis de los resultados.

Una medición de este indicador muestra que 14 estudiantes, que representan el 73,6% del total de la muestra está en el nivel I, lo que significa que tiene una idea correcta en cuanto el análisis de los resultados. Son capaces de determinar otras vías de solución.

Tres estudiantes, que representan el 15,7% obtuvieron el nivel II, demostrando que aunque hacen un análisis retrospectivo del proceso, no tienen en cuenta si la respuesta es correcta o no.

Dos integrantes de la muestra, que representan el 10,5%, quedaron en el nivel III, lo que significa que no tienen una visión retrospectiva del proceso ni saben dar una respuesta correcta por ninguna de las vías.

Dimensión D2: Motivacional.

Indicador 1: Motivación para resolver el problema.

Se pudo constatar que solo quince de los diecinueve estudiantes muestreados que representan el 78,9% manifestaron estar siempre motivados para resolver problemas, lo que significa que se encuentran ubicados en el nivel I.

Tres estudiantes, que representan el 15,7% del total de la muestra están en el nivel II. Plantean que en ocasiones se encuentran motivados para resolver el problema, ya que se distraen con bastante facilidad.

Un estudiante del total, que representa el 5,2% se encuentra en el nivel III en este indicador. En este caso manifiestan estar motivados por resolver problemas.

Indicador 2: Esfuerzo por resolver el problema:

Se pudo apreciar que solo 15 estudiantes que representan el 78,9% del total de la muestra están valorados de I nivel ya que manifestaron esfuerzos para resolver problemas.

Tres estudiantes, que representan el 15,7% se encuentran en el nivel II. Ya que manifiestan que en ocasiones se esfuerzan por resolver problemas.

Uno de los estudiantes, que representa el 5,2%, se encuentra en el nivel III en este indicador. En este caso no muestran esfuerzo por resolver problemas, limitándose a la lectura del texto.

Indicador 3: Interés por obtener un resultado.

Se pudo observar que solo catorce estudiantes muestran interés por alcanzar los resultados del problema, lo cual significa que solo el 73,6% se encuentra evaluado de nivel I.

En el nivel II se encuentran Tres estudiantes, que representan el 15,7% del total de la muestra que mostraron en ocasiones interés por alcanzar la respuesta correcta del problema, limitándose a realizar algunas operaciones.

Dos estudiantes se encuentran en el nivel III, para un 10,5%. Los que no mostraron ningún tipo de interés por resolver el problema.

Haciendo un promedio de los datos obtenidos después de observar las clases llegamos a lo siguiente:

- Catorce estudiantes están en el nivel I, para un 73,6%.
- Tres del total de los estudiantes están en el nivel II para el 15,7%.
- Dos de la muestra están en el nivel III, lo que representa el 10,5%

Los resultados que arrojó la observación aparecen en el (Anexo 12).

Un análisis cualitativo de los datos obtenidos en la observación, permiten aseverar que el mayor por ciento de los integrantes de la muestra se encuentran ubicados en los niveles I y II, por lo que se infiere que han llegado a: (Anexo 13)

- Analizar la situación del enunciado.
- Hallar los datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.
- Poner en práctica procedimientos heurísticos en la resolución del problema, y aplican distintas técnicas y estrategias.
- Analizar los nexos y relaciones entre los datos del problema.
- Establecer analogías entre situaciones y modelos anteriores.
- Manejar del modelo matemático que corresponde a la situación del problema.
- Aplicar el significado de las operaciones aritméticas.

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

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

Comparación entre los resultados del pre - test y el post- test.

Para realizar el análisis comparativo de los resultados en la evaluación de los indicadores, antes y después de aplicadas las actividades de aprendizaje dirigidas a elevar el nivel de desarrollo de la resolución de problemas en los estudiantes de décimo grado, se elaboraron tablas y gráficos (Anexos 14 y 15) que permitieron arribar a las siguientes conclusiones parciales:

En la dimensión cognitivo-procedimental donde se midieron como indicadores la interpretación de la situación problémica, la elaboración del plan de solución, la asimilación del algoritmo para la ejecución del plan de solución del problema y el análisis de los resultados, los ocho estudiantes del nivel II pasan al nivel I lo que representa el 63,1% y de los siete que estaban en el nivel III pasaron cinco al nivel II lo que representan el 26,3% por lo que la mayor parte de la muestra están en los niveles I y II, quedando en el nivel III dos estudiantes, lo que representa 10,5%

En la dimensión motivacional, donde se midieron como indicadores la motivación para resolver el problema, el esfuerzo por resolverlo y el interés por obtener un resultado, Los siete estudiantes que se encontraban en el nivel II pasan al nivel I más cuatro de los ocho que se encontraban en el nivel III, pasan tres al II nivel, quedando uno en el III nivel

De forma general los gráficos de los (Anexos 14 y 15), donde se comparan los porcentajes por niveles medidos a partir de la base de datos, durante el inicio y final, se aprecian avances en las dos dimensiones, lo cual corrobora la validez de las actividades de aprendizaje aplicadas a los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso"

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

CONCLUSIONES

El análisis de los fundamentos teóricos referentes al problema objeto de estudio, permite reconocer que la resolución de problemas no puede convertirse en la realización de ejercicios rutinarios, sino en un proceso en que el estudiante haga suyo los modos de acción y se inicie en la sistematización continua de conocimientos, incluyendo dentro de estos los procedimientos heurísticos que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas matemáticos referidos a la realidad circundante.

A partir de la combinación de los instrumentos aplicados, se constató que los estudiantes que conforman la muestra, han acumulado una experiencia cognitivo-afectiva, que constituye una potencialidad que el profesor debe tener presente, sin embargo los conocimientos precedentes que garantizan las condiciones previas para la resolución de problemas matemáticos son insuficientes, así como la poca motivación para la resolución de problemas.

La propuesta se caracteriza por el empleo de actividades de aprendizajes con textos que constituyen un reflejo de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos, los que permiten motivar a los estudiantes al situarlos en contacto con situaciones que reflejan con objetividad la economía, la política y la sociedad, más cercana a su entorno. Las actividades de aprendizaje permiten ejercitarlos para lograr la asimilación del algoritmo dirigido a resolver problemas matemáticos, mediante la realización de problemas sencillos que implican un determinado esfuerzo intelectual.

La aplicación de las actividades de aprendizaje, en la práctica pedagógica, mostró el paso de los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso" a niveles superiores de desarrollo en la resolución de problemas matemáticos, permitiendo una transformación del problema que se evidenció en que el mayor por ciento de los integrantes de la muestra se encuentran en el I y II nivel en los indicadores evaluados. La validación reflejó un cambio cuali-cuantitativo positivo al comparar el estado inicial y final de la variable dependiente.

RECOMENDACIONES

1. Proponer desde la preparación para la asignatura provincial extender esta experiencia a los restantes preuniversitarios, reajustándola a las características psicopedagógicas de los estudiantes de cada centro.
2. Continuar profundizando en el estudio de la temática.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu Regueiro, R (2004). *Modelo teórico de la pedagogía de la ETP* La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Addine Fernández, F. et al. (2004). "Didáctica. Teoría y práctica". Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Albarrán Pedroso, J. y Suárez, C. (2007). "Desarrollo de capacidades matemáticas en la escuela primaria". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Educación Primaria. Modulo III. Primera parte (pp. 39 - 64)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Alonso, I. (2001). *La resolución de problemas. Una alternativa didáctica centrada en la representación*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico, Santiago de Cuba.
- Álvarez, M. (1996). "Reflexiones sobre los problemas abiertos y los proyectos interdisciplinarios en una enseñanza de la matemática vinculada con la vida". En *Resúmenes del II Taller Moraima Pintón in Memoria*, Villa Clara.
- Baldor, A. (ca. 1950). *Aritmética Teórico – Práctica*. La Habana: Editora Cultural S.A.
- Ballester Pedroso, S. (1995). *La sistematización de los conocimientos matemáticos*. La Habana: Editorial Academia.
- , M. (2002). Cuaderno de tareas, ejercicios y problemas de Matemática. Séptimo grado. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Bell, R. (2001). *Concepciones y conceptos vigotskianos para una pedagogía de la diversidad*. En Bell, R. & I. Musibay (Coord.), *Pedagogía y Diversidad*. La Habana: Cátedra Andrés Bello para la Educación Especial.
- Bermúdez Serguera, R. y Rodríguez Rebastillo, M. (1996). *Teoría y Metodología del aprendizaje*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Blumenfeld, L.H. (1960). *Los Sistemas y la Enseñanza Problémica*. La Habana. Editorial Ciencias Sociales.
- Campistrous, L. (1993). *Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje*. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- _____ y Rizo, C. (2002). *Aprende a resolver problemas aritméticos (4. reimp.)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____, Rivero Álvarez, H., Durán Jorrín, A. y Sandoval Torres, A.

- Capote, M. (2000). "Estrategia Didáctica para la solución de problemas aritméticos en la escuela primaria", En *Maestría en Ciencias de la Educación, Módulo III. Mención Primaria*. La Habana: Editorial Pueblo Educación.
- Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. J., y Silverio, M.(2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana: Colección Proyectos, Instituto Superior Pedagógico E. J. Varona.
- Castellanos Simons, D. et al. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2005). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana: Colección Proyectos, I S P E. J. Varona.
- Castro Ruz, Fidel. (2003). *Fragmentos del discurso de clausura en el congreso de Pedagogía 2003*. Periódico Granma 8 de febrero. La Habana.p.3.
- Cazau Pablo, (2003). *La Educación. Estructura y didáctica de los sistemas generalizados*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Chávez Rodríguez, Justo A. (1992).*Del ideario pedagógico de José de la Luz y Caballero (1800 – 1862)*. La Habana Editorial Pueblo y Educación.
- Cuadrado González, Z., Naredo Castellanos, R. y Rizo Cabrera, C. (2007). *Matemática. Duodécimo grado*. Libro de texto (5. reimp.) (parte 2). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Danilov, M. A. y Skatkin, M. N. (1985). *Didáctica de la escuela media*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Delgado, J. R. (1999). *La enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: La estructuración del conocimiento y el desarrollo de habilidades generales matemáticas*. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico, La Habana.
- Díaz González, M. (2004). *Problemas de Matemática para los entrenamientos de la Educación Primaria I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2004). *Problemas de Matemática para los entrenamientos de la Educación Secundaria Básica I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2004). *Problemas de Matemática para los entrenamientos de la Educación preuniversitaria I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Diccionario Enciclopédico Grijalbo*. (1998). Barcelona: Editora Mondadori S.A.

- Domínguez Pino, M. y Martínez Mendoza, F. (2004). "La escuela socio-histórico-cultural de L. S Vigotsky". En *Principales modelos pedagógicos de la educación preescolar* (pp. 24 - 29). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ferreira, F. et al. (1984). "Introducción al estudio de la teoría de la enseñanza problémica". En *VIII Seminario Nacional a dirigentes Metodólogos, Inspectores y personal de los órganos administrativos de las Direcciones Provinciales y Municipales de Educación y de los Institutos Superiores Pedagógicos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Freire, P. (1978). *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Editora Siglo XXI.
- Galperin, P. Y. (1986). "Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales". En *Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades* (pp. 114 -118). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gallardo, J. (2002). "Los objetivos en función de las habilidades informáticas manipulables". En *Colección Futuro* (Software).
- García, G. (2002). *Compendio de Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gill, D. y Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones*. Madrid: Ediciones Populares, SA.
- Ginoris Quesada, Oscar (2001). *Didáctica desarrolladora: Teoría y Práctica de la escuela cubana*. ISP Juan Marinéelo. Matanzas. Pedagogía.
- González Maura, V. (2001). *Psicología para educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, Maura, V. et al. (2001). *Psicología para educadores*. (3.reimp.). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, M. (1973). *Matemática. Quinto Curso. Complementos de Aritmética y Álgebra*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González González, D. (2001). *La superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico, La Habana.
- González, P. y Valdés, H. (1992). *Psicología Humanista. Actualidad y desarrollo*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.

- Grajeda, Geraldine. (1994). *Una estrategia de aprendizaje: El texto paralelo*. Guatemala. Universidad Rafael Landivas.
- Hernández Avalos, Jacinto. (2002) *¿Cómo están en Matemática?* La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Ibercima. (1992). *Análisis comparado del currículo de Matemáticas (Nivel Medio) en Iberoamérica*. Madrid. Editorial Mare Nostrum.
- Instituto Pedagógico Latinoamericano Caribeño (2005a). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación educativa. Módulo I. Primera Parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2005b). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación Educativa. Módulo I (CD)*. La Habana: EMPROMAVE.
- _____ (2006a). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera y Segunda Parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2006b). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II (CD)*. La Habana: EMPROMAVE.
- _____ (2007). *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Educación de Adultos. Módulo III. Primera y Segunda Parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Jungk, W. (1979). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática*. Primera y Segunda parte. La Habana: Editorial Libros para la Educación.
- Klingberg, L. (1985). *Introducción a la didáctica general*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Lima Montesino, S. et al. (2005). "Las TIC en la institución educativa". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la investigación educativa*. Módulo I. Segunda parte (pp. 20 - 31). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Machado E. y Montes de Oca N. Proyecto ABSTI. (2004). Desarrollo de habilidades investigativas. CECE DUC. Universidad de Camaguey.
- Martí Pérez, J. (1975). *Obras completas (t. 4 18)*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.

- Mazario Triana, I. (2002). *La resolución de problemas en la Matemática 1 y 2 año de la carrera de Agronomía*. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico, Matanzas.
- Mederos, O. y González, B. E. (2005). *La modelación en la Educación Matemática*. México: Editorial Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas.
- Ministerio de Educación, Cuba. (1985). *Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 3*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (1992). *Adecuaciones a los programas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2001a). "Dirección del aprendizaje". En *Reunión Preparatoria Nacional del curso escolar 2001-2002*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ (2001b). *II Seminario Nacional para el personal docente*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación, Cuba(2006).*Programa de Décimo Grado.Educación preuniversitaria, 1.año.Educación Técnica y profesional .Ciencias exactas.*, pp9-85 La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Müller, H. (1987). *Aspectos metodológicos acerca del trabajo con ejercicios en la enseñanza de la Matemática*. La Habana: ICCP.
- Muñoz Baños, F. (1985). "Ejercitación en la enseñanza de la Matemática". *Educación, 59*, 39-49.
- Nocedo de León, Irma. (1996). *Metodología de la Educación II parte*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- Nocedo de León, I. et al. (2001). *Metodología de la investigación educativa. Segunda parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Osorio F, Marcelo A. (2003).*Teoría General de Sistemas*. La Habana. ICCP.
- Palacio, J. (2001). *Contextualización de Problemas Matemáticos*. Conferencia. Evento Internacional Pedagogía 2001, La Habana.
- Pérez Cruz, F. et al. (2005). "Problemas actuales de la educación". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación educativa. Módulo 1. Primera parte (pp. 10 - 15)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- _____, García Batista, G., Nocedo, I. y García, M. L. (2002) *Metodología de la investigación educativa. Primera parte*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Pérez Casas, A. E. (2008). *La preparación de los jefes de departamento de ciencias en el tratamiento de la resolución de problemas*. Tesis en opción del título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico, Sancti- Spíritus.
- Pérez Rosell, R. et al. (2007). "Didáctica de las ciencias exactas". En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Preuniversitaria. Módulo III. Segunda parte (pp. 6 - 41)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Petrovski, A. V. (1981). *Psicología general*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Polya, G. (1982). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas.
- Ribnikov, K. (1987). *Historia de las matemáticas*. Moscú: Editorial Mir.
- Rico Montero, P. (2003). *La zona de desarrollo próximo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rico, P. y Silvestre Oramas, M. (1997). *El proceso de enseñanza aprendizaje*. La Habana. ICCP.
- Rincón J. (1998). *Estructuración Didáctica de Sistemas de Ejercicios*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rohn, Karl. (1984). Consideraciones acerca de la enseñanza problémica en la enseñanza de la Matemática. En *Boletín Sociedad Cubana de Matemática*. La Habana, #2.
- Rodríguez, A. (1991). "Un esquema para la solución de problemas de matemática". *Sociedad Cubana de Matemática y Computación*. Boletín No. 13.
- Rodríguez Morales, N. C. (2008). *Procedimiento didáctico para la formación del concepto función lineal a pedazos en los estudiantes de décimo grado*. Tesis en opción del título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico, Sancti- Spíritus
- Rosental, M. y Ludin, P. (1984). *Diccionario Filosófico*. La Habana: Edición Revolucionaria.

- Schoenfeld, A. H. (1991). *Ideas y tendencias en la resolución de problemas*. Buenos Aires: EDIPUBLI S.A.
- Silvestre Oramas, M. (2001). "Problemas en el aprendizaje de los estudiantes y estrategias generales para su atención". *En II Seminario nacional para educadores (pp. 4 - 13)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Silvestre, M. y Zilbersteín, J. (2002). *Hacia una Didáctica Desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Smirnov, A; Leontiev A.N. (1961). *Psicología. Ediciones pedagógicas*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Turner, L. y Chávez Rodríguez, J. A. (1989). *Se aprende a aprender*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vigotsky, L.S., (1968) *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Revolucionaria.
- _____. (1978). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*, La Habana. Editorial Científico Técnica.
- _____. (1985) *Interacción entre educación y desarrollo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____. (1998). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vivian, C., Hernández, L y León González, L. (2007). "Métodos y Procedimientos en la EDJA". *En Maestría en Ciencias de la Educación. Mención en Educación de Adultos (pp. 23 - 32)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Anexo 1

Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso" durante el diagnóstico inicial. Pre-test

Objetivo: Comprobar el estado inicial que presentan los estudiantes de décimo grado del IPU "Olga Alonso" en la resolución de problemas.

Cuestionario

Los 319 estudiantes del IPU "Olga Alonso" en saludo al "5 de junio" se han trazado un plan de sembrar 57240 posturas de árboles en las márgenes del río Agabama.

- a) ¿Cuál es el plan de siembra de cada estudiante?
- b) Si en un día un estudiante siembra 25 posturas. ¿Cuántos días necesitará para cumplir su plan?
- c) Si el segundo día asisten 214 estudiantes y se plantaron 15 posturas por estudiantes. ¿A qué % se encuentra el plan de siembra?

Anexo 2.

Resultados de la prueba pedagógica de entrada pre-test en la dimensión1.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables	V₁₁		V₁₂		V₁₃		V₁₄	
Niveles	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
I	4	21	5	26,3	4	21	5	26,3
II	8	42,1	6	31,5	8	42,1	9	47,3
III	7	36,4	8	42,1	7	36,4	5	26,3

Resultados de la prueba pedagógica de

entrada pre-test en la dimensión 2

Comportamiento de los indicadores en la dimensión motivacional.						
Variables						
Niveles	V₂₁		V₂₂		V₂₃	
	FA	%	FA	%	FA	%
I	4	21	5	26,3	4	21
II	8	42,1	6	31,5	8	42,1
III	7	36,4	8	42,1	7	36,4

Anexo 3.

Guía de observación de clases.

Objetivo: Constatar el estado en que se encuentran los estudiantes en la resolución de problemas en las clases de matemática

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

Anexo 4.

Resultados de la observación de las clases (antes de introducir la variable independiente Dimensión 1) pre-test

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables								
Niveles	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
I	4	21	5	26,3	4	21	5	26,3
II	8	42,1	6	31,5	8	42,1	9	47,3
III	7	36,4	8	42,1	7	36,4	5	26,3

Comportamiento de los indicadores dimensión motivacional.						
Variables						
Niveles	V ₂₁		V ₂₂		V ₂₃	
	FA	%	FA	%	FA	%
I	4	21	5	26,3	4	21
II	8	42,1	6	31,5	8	42,1
III	7	36,4	8	42,1	7	36,4

Anexo 5

Entrevista

Objetivo: Constatar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de décimo grado del IPU" Olga Alonso" en la resolución de problemas matemáticos

Considerando la utilidad e importancia de su aporte para lograr efectividad en la solución del problema planteado en la investigación que se realiza, es necesaria la sinceridad y precisión en cada una de sus respuestas.

Guía para la entrevista:

1. ¿Consideras que sea importante saber resolver problemas matemáticos para tu futura profesión?
2. ¿Por qué?
3. ¿Presentas dificultades para resolverlos?
4. ¿Qué tiempo dedicas a la resolución de problemas matemáticos?
5. Imagina que no logras comprender bien el problema matemático. ¿Te esfuerzas por resolverlo?
6. Haz pensado en el ¿por qué de tus dificultades? en la resolución de problemas.
7. ¿Conoces los pasos a seguir para una correcta resolución de problemas?
8. ¿Te gustaría participar en actividades donde se favorezca el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos?

Esta entrevista según su estructura es semi-estandarizada (preguntas planificadas pero pueden modificarse), y según la cantidad de entrevistados es individual.

Anexo 6.

Resultados obtenidos con la entrevista de la dimensión 1 en la etapa inicial. Pre-test.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental. Entrevista								
Variables	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
Niveles								
I	5	26.3	4	21	6	31.5	4	10.5
II	9	47.3	8	42.1	8	42.1	8	42.1
III	5	26.3	7	36.4	5	26.3	7	36.4

Anexo 7

Resultados de la entrevista en la dimensión 2

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional.						
Variables						
Niveles	V ₂₁		V ₂₂		V ₂₃	
	FA	%	FA	%	FA	%
I	5	26.3	6	31.5	5	26.3
II	8	42.1	8	42.1	8	42.1
III	6	31.5	5	26.3	6	31.5

Anexo 8.

Instrumentos aplicados para la medición de los indicadores.

DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS
I	1	<ul style="list-style-type: none">• Prueba pedagógica de entrada (Anexo 1).• Prueba pedagógica de salida (Anexo 10).• Guía de observación de clases (Anexo 3).• Entrevista (Anexo 5)
	2	
	3	
	4	
II	1	<ul style="list-style-type: none">• Guía de observación.• Entrevista.
	2	
	3	

YOSVEL									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Anexo 10.

Prueba pedagógica aplicada a los estudiantes de décimo grado del IPU “Olga Alonso” durante el diagnóstico final pos-test

Objetivo: Comprobar el estado final que presentan los estudiantes de décimo grado del IPU “Olga Alonso” en la resolución de problemas matemáticos.

Cuestionario:

Durante la zafra cafetalera se movilizaron 110 trabajadores a la recogida del grano en nuestro municipio.

- a) Si en un día un trabajador recoge 8 latas por la buena maduración del grano. ¿Cuántas latas de café recogerán en 12 días 610 trabajadores?
- b) Si le pagan a \$14.50 la lata de café madura recogida. ¿ Cuántos pesos le deben pagar en los doce días a cada trabajador.
- c) Si le faltan 500 latas de café para cumplir el plan .A qué % se encuentra el plan de recogida.

Anexo 11.

Resultados de la prueba pedagógica de salida.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables Niveles	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
I	13	68,4	13	68,4	12	63,1	14	73,6
II	4	21	4	21	5	26,3	3	15,7
III	2	10,5	2	10,5	2	10,5	2	10,5

Anexo 12.

Resultados de la observación de clases (después de introducir la variable independiente) pos-test.

Comportamiento de los indicadores de la dimensión cognitivo-procedimental.								
Variables	V ₁₁		V ₁₂		V ₁₃		V ₁₄	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
Niveles								
I	12	63,1	13	68,4	12	63,1	14	73,6
II	5	26,3	4	21	5	26,3	3	15,7
III	2	10,5	2	10,5	2	10,5	2	10,5

Comportamiento de los indicadores de la dimensión motivacional.						
Variables	V ₂₁		V ₂₂		V ₂₃	
	FA	%	FA	%	FA	%
Niveles						
I	15	78,9	15	78,9	14	73,6
II	3	15,7	3	15,7	3	15,7
III	1	5,2	1	5,2	2	10,5

YOSVEL	II	I	II	I	II	I	III	I	I
--------	----	---	----	---	----	---	-----	---	---

Anexo 14.

Dimensión cognitiva procedimental				
niveles	Pre - test		Pos - test	
	FA	%	FA	%
I	4	21	12	63,1
II	8	42,1	5	26,3
III	7	36,4	2	10,5

Anexo 15

Dimensión motivacional				
niveles	Pre - test		Pos - test	
	FA	%	FA	%
I	4	21	15	78,9
II	7	36,4	3	15,7
III	8	42,1	1	5,2

Anexo 16

Tabla 1: Representación de cada indicador mediante una variable.

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

Anexo 17

Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión cognitivo procedimental. Tabla 2			
Indicador	Nivel (I)	Nivel (II)	Nivel (III)
V ₁₁	<ul style="list-style-type: none"> -Analiza lo que aparece en el enunciado. - Posee los conocimientos previos. - Halla datos adicionales, no explícitos en el texto del problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza la situación del enunciado. - No posee todos los conocimientos previos. - Tendencia a operar con los datos del problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presenta dificultades con el análisis de la situación del enunciado. - No posee los conocimientos previos. - Presenta muchas dificultades para hallar datos adicionales, no explícitos en el texto del problema.
V ₁₂	<ul style="list-style-type: none"> - Pone en práctica procedimientos heurísticos de resolución, técnicas o estrategias 	<ul style="list-style-type: none"> - Pone en práctica en ocasiones procedimientos heurísticos de ,resolución técnicas o 	<ul style="list-style-type: none"> -No pone en práctica procedimientos heurísticos de resolución, técnicas o estrategias

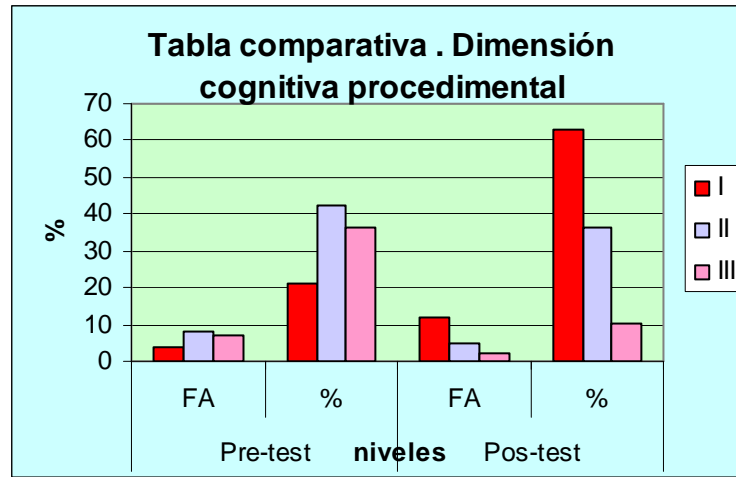
	<p>para la resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza los nexos y relaciones entre los datos del problema. - Establece analogías entre situaciones y modelos anteriores. - Tiene manejo del modelo que corresponde a la situación del problema. - Aplica el significado de las operaciones aritméticas. 	<p>estrategias para la resolución de problemas.</p> <p>Analiza los nexos y relaciones en ocasiones entre los datos del problema.</p> <p>-Establece analogías entre situaciones y modelos anteriores ocasionalmente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene ocasional manejo del modelo que corresponde a la situación del problema. - Presenta dificultades en la aplicación del significado de las operaciones regularmente 	<p>para la resolución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No analiza los nexos y relaciones entre los datos del problema. No establece analogías entre situaciones y modelos anteriores. - No tiene manejo del modelo que corresponde a la situación del problema. Presenta dificultades en la aplicación del significado de las operaciones.
--	--	---	--

V ₁₃	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene manejo del modelo que corresponde a la situación del problema. - Aplica el significado de las operaciones aritméticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene manejo del modelo que corresponde a la situación del problema regularmente -Presenta dificultades en la aplicación del significado de las operaciones aritméticas. 	<ul style="list-style-type: none"> -No tiene manejo del modelo del problema. - No tienen dominio del significado de las operaciones aritméticas.
V ₁₄	<ul style="list-style-type: none"> - Hace una visión retrospectiva del proceso. - Analiza si la respuesta es razonable o absurda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hace una visión retrospectiva del proceso medianamente - No analiza si la respuesta es razonable o absurda regularmente. 	<ul style="list-style-type: none"> - No hace una visión retrospectiva del proceso. -No analiza si la respuesta es razonable o absurda.

Anexo 18

Matriz de valoración de los indicadores de la dimensión motivacional.			
Indicador	Nivel (I)	Nivel (II)	Nivel (III)
V ₂₁	- Manifiesta estar casi siempre estimulado para resolver el problema.	- Ocasionalmente manifiesta motivación por resolver el problema.	-No manifiesta estar estimulado para resolver el problema.
V ₂₂	- Siempre se esfuerza por resolver el problema.	- En ocasiones se esfuerza por resolver el problema.	-No se esfuerza por resolver el problema.
V ₂₃	- Siempre muestra interés por alcanzar la respuesta correcta dedica todo el tiempo a la resolución de problemas.	- Ocasionalmente muestra interés por alcanzar la respuesta correcta. Dedicar parte del tiempo para la resolución de problemas	- No muestra interés por alcanzar la respuesta correcta no dedica ningún tiempo a la resolución de problemas.

Anexo 19
Grafico nº 1



Anexo 20
Grafico nº 2

