

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AGROPECUARIAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

CARRERA: LICENCIATURA EN EDUCACIÓN

MATEMÁTICA – FÍSICA

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: PROPUESTA DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL DÉCIMO GRADO DEL IPU “JESÚS MENÉNDEZ”.

AUTOR: YAIMEL GONGORA GUEJE.

CARRERA: LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA FÍSICA

HOLGUÍN

2018

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AGROPECUARIAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CARRERA: LICENCIATURA EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA – FÍSICA

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: PROPUESTA DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS EN LA ENSEÑANZA
DE LA MATEMÁTICA EN EL DECIMO GRADO DEL IPU “JESÚS MENÉNDEZ”.

AUTOR: YAIMEL GONGORA GUEJE.

CARRERA: LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA FÍSICA

Tutor: MSc. Ariel Hernández Hernández. Profesor Auxiliar.

HOLGUÍN

2018

Dedicatoria.

Con mucho amor a mi familia, amigos y profesores:

A mis padres, mis hermanos, mis amigos y todos los profesores que contribuyeron para que dicho trabajo fuera posible. Un fuerte e infinito agradecimiento a todos ellos , pues constituyen el motor impulsor que me hace seguir hacia adelante, guiándome paso a paso por un camino lleno de dificultades con el objetivo de perfeccionar mis habilidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje y poder desempeñar mi labor como un buen profesional.

AGRADECIMIENTOS:

Me gustaría agradecer a todos por ir formando en mí una nueva personalidad, por sus consejos, por la atención brindada en los momentos requeridos, por la estimulación diaria provocada por esas duraderas charlas que nos hacían adentrarnos más y más en el amplio, difícil e interesante mundo del conocimiento.

En especial agradecer a: A Dios, a mi profesor Luis Grimaldi Romay, al DrC. Wilber Garcés Cecilio, a mis profesoras Mibian Calero y Alegna, y claro a mi tutor MSc. Ariel Hernández Hernández por su ayuda incondicional y por dotarme de un mar de conocimiento que me servirán en mis futuras labores como maestro.

A mi familia que siente tanto orgullo por mí.

A mis compañeros de aula que son la fuerza que me inspira a seguir siempre adelante, por su comprensión, exigencia, estimulación y apoyo, sentimientos claves en la vida de una persona que hacen que esta se desarrolle y que no se alteren otros procesos que le pueden servir en el aprendizaje de cada día.

RESUMEN

La presente investigación parte de la determinación a través de un estudio diagnóstico, de las insuficiencias que presentan los estudiantes de décimo grado del IPU “Jesús Menéndez” del municipio Holguín, en el desarrollo de la habilidad resolver problemas algebraicos, lo cual limita su formación básica integral.

Para favorecer el mejoramiento del problema detectado se proponen un conjunto de problemas algebraicos para el desarrollo de esta habilidad en los estudiantes de este centro preuniversitario.

La propuesta se sustenta en los fundamentos teóricos y metodológicos de los procedimientos para la resolución de problemas algebraicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el nivel medio superior.

La efectividad de las actividades se evaluó a través de diferentes métodos de investigación, los que demostraron que con la aplicación de los ejercicios, se favorece el desarrollo de la habilidad resolver problemas algebraicos en los estudiantes de 10^{mo} grado, logrando con ello dar solución al problema objeto de estudio.

Este resultado puede generalizarse al resto de los grupos de la escuela y de los institutos preuniversitarios, adecuándolos a las características de los estudiantes.

Summary

The present investigation is based on the determination, through a diagnostic study, of the inadequacies of the tenth grade students of the "Jesús Menéndez" IPU of the Holguín municipality, in the development of the ability to solve algebraic problems, which limits their basic training integral.

To favor the improvement of the detected problem, a set of algebraic problems is proposed for the development of this skill in the students of this pre-university center.

The proposal is based on the theoretical and methodological foundations of the procedures for the resolution of algebraic problems in the teaching-learning process of Mathematics at the high school level.

The effectiveness of the activities was evaluated through different research methods, which showed that with the application of the exercises, the development of the ability to solve algebraic problems in 10th grade students is favored, thus achieving a solution to the problem object of study.

This result can be generalized to the rest of the groups of the school and of the pre-university institutes, adapting them to the characteristics of the students.



INDICE

INTRODUCCION	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS ALGEBRAICOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN DÉCIMO GRADO.	7
1.1. Fundamentos teóricos y metodológicos sobre la resolución de problemas algebraicos.....	7
1.2. La resolución de problemas como habilidad.....	11
1.3. Antecedentes históricos de la resolución de problemas.	14
CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO.....	29
2.1 Recomendaciones para el trabajo con la propuesta de ejercicios y problemas.	29
2.2. Propuesta de ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolver problemas algebraicos en décimo grado del IPU “Jesús Menéndez”.	33
CAPÍTULO 3. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	35
3.1- Valoración de la efectividad de la aplicación del conjunto de problemas algebraicos propuestos.....	36
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	I
ANEXOS	VI

INTRODUCCION

La educación cubana está orientada a la formación de ciudadanos con una cultura general integral que les permita adaptarse a los cambios de contextos y resolver problemas de interés social, con una ética y una actitud crítica y responsable, a tono con las necesidades de una sociedad que lucha por desarrollarse y mantener sus ideales y principios en medios de enormes dificultades y desafíos.

Para Cuba, país en vías de desarrollo, cuyo pueblo se ha enfrascado en la realización de una revolución social en condiciones excepcionales, la necesidad de un mejoramiento sustancial de la enseñanza adquiere dimensiones extraordinarias.

En el Programa del Partido Comunista de Cuba se plantea: “Se perfeccionarán vías y formas de enseñanza, de modo tal, que propicien un mayor y más eficiente desarrollo de la actividad intelectual de los estudiantes, desde edades tempranas, la estimulación del pensamiento creador, la participación activa en el desarrollo y control de los conocimientos, y en el enfoque dialéctico materialista de los problemas que motiven la investigación y la superación permanente”. En este perfeccionamiento cobra fuerza el logro de una enseñanza capaz de dotar a los educandos de la posibilidad de “aprender a aprender”

El compañero Fidel Castro, al referirse a este importante tema, ha explicado: “...una de las cosas que tiene que lograr la escuela es enseñar a estudiar, a ser autodidacta, porque la inmensa mayoría de los conocimientos no lo va a adquirir en la escuela; en la escuela se va a adquirir las bases, en la escuela tiene que aprender a investigar, la escuela tiene que introducirle el virus del deseo y la necesidad de saber...”

En correspondencia con esto, el Ministerio de Educación ha declarado que la promoción de una enseñanza con tales características constituye “el objeto fundamental del trabajo..., en el marco del Perfeccionamiento Continuo del Sistema Nacional de Educación”. Como es lógico, esto ha requerido la reestructuración del contenido de estudio, dirección en la cual especialistas del

MINED han trabajado con dedicación y calidad.

Sin embargo, no cabe duda que el componente “método de enseñanza” desempeña un papel esencial porque, como han destacado numerosos especialistas: “No basta con perfeccionar planes de estudios, programas, libros de textos y otros materiales docentes; también resulta decisiva la elevación de la calidad de la labor del maestro o profesor y para ello ocupa un lugar destacado el perfeccionamiento de los métodos de enseñanza”.

El perfeccionamiento de los métodos de enseñanza de las diferentes materias es vital para lograr la cultura general integral a que se aspira. Dentro de estas materias se destaca la asignatura de Matemática. La ciencia matemática es reconocida universalmente por ser base de otras ciencias. Los contenidos matemáticos que se enseñan en la escuela favorecen el desarrollo del pensamiento lógico y reflexivo que necesita el niño para enfrentarse a la vida. Un papel importantísimo en este empeño lo juega la resolución de problemas.

A partir de la definición de los objetivos formativos generales y por grados para el preuniversitarios es necesario precisar el papel de la Matemática como asignatura priorizada, para lograr su vínculo con la vida y su responsabilidad en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, como base y parte esencial de la formación comunista, integral y armónica de su personalidad.

Con este propósito se produjo un ajuste en los objetivos por grados, se redefinieron los conocimientos correspondientes y su secuencia, y se precisaron los métodos más efectivos a aplicar en la enseñanza de la Matemática. El 10^{mo} grado constituye la etapa preuniversitaria donde los estudiantes comienzan el estudio de nuevos contenidos matemáticos, bajo la influencia de las transformaciones en enfoque y métodos que asume la asignatura Matemática, en su conjunto. Entre las transformaciones en el enfoque metodológico general de la asignatura se destaca la presentación y tratamiento de los nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos de carácter político-ideológico, económico-laboral y científico-ambiental, y no sólo desde la propia lógica de la asignatura.

Esto significa que los problemas no pueden seguir empleándose solamente como un fenómeno matemático donde los estudiantes aplican los conocimientos aprendidos y las habilidades correspondientes, sino que se tratan como una situación del medio natural o social en que se desenvuelve el estudiante, del que conoce cierta información y descubre interrogantes no resueltas, que necesita explicar y responder, para lo cual entonces, requiere de un pensamiento heurístico y aplicarse conocimientos y habilidades matemáticas.

A partir de los trabajos de investigadores extranjeros tales como: Polya (1987), Schoenfeld (1985), Junk (1982). Ellos han contribuido al desarrollo de la resolución de problemas matemáticos a través de los tiempos, y sus ideas servirán de apoyo a la presente investigación.

En Cuba tal situación no es ajena, dentro de los autores que trabajan la línea a título de ejemplo cabe mencionar: Campristrous y Rizo (1996), Labarrere (1988), Ballester (1992). En la provincia de Holguín, en especial; el grupo de investigadores ENPROM del ISPH dirigido por Palacios (1999), ha hecho contribuciones a esta temática; de esos trabajos se pueden mencionar los desarrollados por Cruz (1997), González (1997), Sigarreta (2001), Palacio y Sigarreta (1999), ya que sus ideas serán utilizadas para elaborar elementos que servirán al presente trabajo.

Como se puede observar, se han desarrollado varias investigaciones sobre la resolución de problemas matemáticos (algebraicos), sin embargo, en los diagnósticos nacionales y provinciales efectuados entre los años 2016 y 2017 se ha podido constatar las dificultades que manifiestan los estudiantes en la resolución de ejercicios y problemas. Con el objetivo de profundizar en el tema, se desarrolló la presente investigación en el décimo grado del IPU "Jesús Menéndez" del municipio Holguín. Fueron aplicados diferentes instrumentos para encontrar causas del pobre desarrollo de habilidades para la resolución de problemas algebraicos en el centro, de las cuales entre otras podemos destacar:

- Inadecuado tratamiento para la resolución de problemas evidenciado en la búsqueda de la vía de solución sin un trabajo previo con el problema.

- Débil motivación de los estudiantes para la resolución de problemas.
- Dificultades con la comprensión del problema, evidenciadas en que no hay un dominio adecuado para establecer las relaciones entre los datos que se dan y que se buscan.
- Limitaciones para traducir del lenguaje común al algebraico, las ideas expresadas en el texto del problema.
- Dificultades para cálculo algebraico, así como para darle solución a ecuaciones, sistemas de ecuaciones y comprobar si las soluciones encontradas son correctas y cumplen con la situación planteada en el problema.

Todo lo antes expuesto nos dio origen a plantear el siguiente problema **docente-metodológico**:

¿Cómo favorecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas algebraicos en los estudiantes de 10^{mo} grado del IPU “Jesús Menéndez” del municipio Holguín?

El **objeto** de la investigación es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el décimo grado.

El objetivo propuesto actúa en el **campo** de investigación lo constituye la resolución de problemas algebraicos en estudiantes de IPU “Jesús Menéndez”. En correspondencia con el problema declarado, se propone como **objetivo de investigación**: Elaboración de problemas algebraicos dirigidos a favorecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas (algebraicos) en los estudiantes de IPU “Jesús Menéndez” del municipio Holguín.

A partir del problema, y para lograr el objetivo propuesto se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la habilidad resolver problemas algebraicos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática?
2. ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de la habilidad resolver problemas algebraicos en el 10^{mo} grado del IPU “Jesús Menéndez” del municipio Holguín?
3. ¿Qué problemas algebraicos se pueden elaborar para favorecer el

desarrollo de la habilidad resolver problemas (algebraicos) en los estudiantes de décimo grado?

4. ¿Qué efectividad tiene la propuesta de problemas algebraicos para favorecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas(algebraicos) a partir de su aplicación en la práctica pedagógica?

Para dar respuestas a las preguntas científicas se proponen las siguientes **tareas de investigación**:

1. Determinar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la habilidad resolver problemas algebraicos en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario.
2. Diagnosticar el estado actual del desarrollo de la habilidad resolver problemas algebraicos en décimo grado del IPU “Jesús Menéndez” del municipio Holguín.
3. Elaborar problemas algebraicos para favorecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas (algebraicos) en los estudiantes de décimo grado del IPU “Jesús Menéndez” del municipio Holguín.
4. Validar la efectividad de la propuesta de problemas algebraicos para favorecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas (algebraicos) en la práctica pedagógica.

Los métodos de investigación empleados fueron:

Métodos teóricos:

Análisis – síntesis: utilizado en todo el proceso investigativo, para estudiar y analizar la bibliografía que permitió integrar los aspectos del tema, estudiar los documentos oficiales del MINED para la profundización del estudio de la resolución de problemas algebraicos, fundamentar el problema de investigación y elaborar los ejercicios.

Histórico-lógico: garantizó el estudio del desarrollo que ha tenido el problema de investigación y las necesidades de transformarlo.

Inducción-deducción: facilitó la construcción y el desarrollo de la teoría científica y el enfoque general para abordar problemas generales de la ciencia, lo que permitió profundizar en el conocimiento de las regularidades.

Métodos empíricos:

La observación: para conocer y valorar el estado inicial y la evolución del desarrollo de la resolución de problemas algebraicos. También dio la posibilidad de observar el desempeño de estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las encuestas y entrevistas: realizadas a estudiantes arrojaron opiniones sobre el tema con la elaboración del cuestionario y su aplicación; se reconocieron las causas generales que provocaron la formulación del problema y permitió conocer las principales dificultades que enfrenta la escuela para llevar a cabo del desarrollo de la resolución de problemas algebraicos.

Prueba pedagógica: para evaluar en los estudiantes el estado inicial y final de las habilidades en la resolución de problemas algebraicos.

Métodos matemáticos:

Se empleó el cálculo porcentual para la valoración de los resultados preliminares de la práctica.

La población utilizada en el proceso investigativo fue de 158 estudiantes de décimo grado y como muestra intencional se tomaron los 45 estudiantes del grupo 10^{mo} 10, lo cual representa un 28.48%

Aporte práctico de la investigación:

Problemas algebraicos que favorecen el desarrollo de la habilidad resolver problemas (algebraicos) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el décimo grado.

La **novedad** está dada por los problemas algebraicos que se proponen para el desarrollo de la habilidad resolver problemas (algebraicos) en el décimo grado. Se le da tratamiento a un problema algebraico como muestra que sirva de base para el trabajo con el resto de los problemas propuestos para el desarrollo de dicha

habilidad.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS ALGEBRAICOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN DÉCIMO GRADO.

En este capítulo se determinan los fundamentos teóricos y metodológicos que sirven de base a la propuesta de problemas (algebraicos), además se plasman los resultados del diagnóstico sobre el estado actual de la habilidad resolver problemas de este tipo.

1.1. Fundamentos teóricos y metodológicos sobre la resolución de problemas algebraicos.

Aprender es un proceso que ocurre a lo largo de toda la vida, y que se extiende en múltiples espacios, tiempos y formas. El aprender está estrechamente ligado con el crecer de manera permanente. Sin embargo, no es algo abstracto, está vinculado a las experiencias vitales y las necesidades de los individuos, a su contenido histórico-cultural concreto.

El proceso de enseñanza está subordinado a leyes objetivas, es un proceso dialéctico y contradictorio en muchos aspectos y además, cognoscible. La concepción del proceso de enseñanza de la Matemática como un proceso de conocimiento tiene su fundamento en la teoría del materialismo dialéctico y abarca todas sus posiciones fundamentales, filosóficas y metodológicas. Es decir, el pensamiento Matemático transcurre tal y como se expresa en la vía dialéctica del conocimiento expresada por Lenin (1919), de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de él a la práctica.

En el transcurso de su vida, cada persona va haciendo suya la cultura a partir de procesos de aprendizaje y estos, constituyen el basamento indispensable para que se produzcan procesos de desarrollo y simultáneamente, los niveles de desarrollo alcanzados abren camino a los nuevos aprendizajes. “El entorno social no es una simple condición que favorece u obstaculiza el aprendizaje y el desarrollo individual: es una parte intrínseca del propio proceso y define su

esencia misma, a partir de la ley general de la formación y desarrollo de la psiquis humana, formulada por Lev S. Vigotsky...”

“El enfoque histórico cultural de Vigotsky constituye un fundamento psicológico que permite hacer más activo el proceso pedagógico (Davidov y Radzиковsky (1984) y Schnewly (1992)), por lo que sirve de base para orientar el trabajo de profesores y estudiantes en las nuevas concepciones, donde es utilizado el video como mediador de este proceso”

El proceso de enseñanza - aprendizaje tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno. El campo del aprendizaje ha sido uno de los más estudiados en el descursar histórico de la investigación pedagógica.

Para contrarrestar los problemas del aprendizaje en Cuba se han destacado importantes autores que han aportado concepciones teóricas y metodológicas respecto al aprendizaje como seguidores de la teoría de Vigotsky en la era contemporánea, entre los que se destacan: De Zayas (1997;1999); Castellanos (1994); Silvestre (1999); Campistrous y Rizo (2000); Bermúdez (2005, 2006), Rico (2006); Alonso (2003, 2007) y Domínguez (1997).

Estos autores le dan al aprendizaje un marcado carácter formativo, centrando su atención en el papel del profesor de realizar una verdadera labor educativa, a partir del diagnóstico de sus estudiantes en lo individual y lo social y de las potencialidades del contenido desde lo instructivo y lo desarrollador de forma integrada y contextualizada.

En nuestra investigación se asume el criterio valorativo de Domínguez (1997) al reconocer que en el aprendizaje se debe tomar en consideración los siguientes elementos:

- ✓ Promover el desarrollo integral de la personalidad del educando, es decir, activar la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha coordinación con la formación de sentimientos, cualidades, valores, convicciones e ideales.

- ✓ Garantizar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.
- ✓ Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, tales, que se reconoce en el aprendizaje de la asignatura Matemática el carácter formativo.

Según Bermúdez y Pérez (2005), citados por Escalona (2010), el proceso de enseñanza-aprendizaje se concibe como el proceso de interacción entre el profesor y el alumno, mediante el cual el profesor dirige el aprendizaje del alumno por medio de una adecuada actividad y comunicación pedagógica y grupal, facilitando la apropiación de la experiencia histórico-social y el crecimiento personal de éste, en un proceso de construcción personal y colectiva.

El Marxismo produce una revolución en la consideración de la relación sujeto-objeto y la actividad histórico-social que la media. Al desentrañar el papel de la práctica material como fundamento integrador de dicha relación, postula una nueva problemática que supera tanto al idealismo como al naturalismo "...si la actividad práctico-material constituye una relación en la que lo ideal se materializa, la actividad cognoscitiva representa, por su parte, un proceso de des objetivación y de tránsito de lo material en una idea. A su vez la actividad valorativa, integra el movimiento de lo ideal en lo material y de lo material en lo ideal."

Tanto la actividad cognoscitiva como la valorativa son expresiones de la práctica social. En la relación sujeto-objeto que se produce en el aprendizaje de la asignatura de Matemática, la actividad humana se expresa como una síntesis que integra a manera de sistema tres momentos o dimensiones de forma existencial de la realidad social, es decir, la actividad práctica, la actividad cognoscitiva y la valorativa. Estas formas de actividad sólo son separables en la abstracción, pues existen estrechamente vinculadas, en tanto expresión única de la relación

sujeto-objeto y se ponen de manifiesto a través del papel activo del alumno durante el aprendizaje formativo a través de la tarea con una implicación personalizada.

Se reconoce que en el contexto del aprendizaje en la Matemática no basta solo con la determinación de las relaciones entre la actividad cognitiva, práctica y valorativa, pues se debe apuntar que este proceso de aprendizaje desde el punto de vista pedagógico y psicológico transcurre desde lo individual y lo social en el que se organizan equipos y parejas, a través del cual el alumno desarrolla la tarea mediado por la actividad y la comunicación que se produce de forma cooperada y colaborativa con el tabloide, los objetos reales, sus compañeros del aula, el profesor y sus familiares.

El grupo es un espacio idóneo para la comunicación y para la actividad conjunta. El grupo es un sistema, en el que cada alumno es un elemento o componente que se interrelaciona con todos los demás, que posee cierta estructura y organización, que cumple sus propias funciones y que manifiesta una dinámica y un movimiento propio como sistema. Esto no puede obviarse. El grupo es, ante todo, lugar de cambio y transformación, o espacio de estancamiento y retroceso. La dinámica del grupo, debidamente coordinada por el profesor es la vía esencial para provocar el cambio, es decir, el aprendizaje.

El alumno aprende en y desde lo grupal y el profesor dirige el proceso de aprendizaje en la medida en que facilita la dinámica de los procesos grupales hacia el cambio y la transformación de cada uno de sus miembros, es decir, hacia su crecimiento personal y hacia el crecimiento del propio grupo. Aquí no se trata de que el grupo influya como parte de un contexto, o de las condiciones externas al sujeto, sino de que lo grupal es algo inherente al propio proceso de aprendizaje.

“En el grupo escolar la tarea se lleva a cabo en una temática o contenido determinado, mediante ciertos métodos, procedimientos o medios que van a permitir alcanzar el objetivo en las condiciones concretas en que el grupo trabaja. Esa tarea constituye un proceso observable por el profesor y resulta

relativamente fácil coordinarla. Pero, unida a ella se produce un proceso, no tan fácilmente observable que tiene que ver con el cambio que la realización de la tarea docente y el logro del objetivo implican en el alumno como ser humano y en el grupo como sistema.” (Escalona, 2010)

1.2. La resolución de problemas como habilidad.

La resolución de un problema no debe verse como un momento final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental. Ese complejo trabajo mental se materializa en el análisis de la situación ante la cual uno se encuentra; en la elaboración de hipótesis y la elaboración de conjeturas; en el descubrimiento y elección de posibilidades; en la previsión y puesta en práctica de procedimientos de solución.

En este complejo proceso de trabajo mental y en ocasiones también físico o práctico, se hace alusión implícita y se enfatiza que, como proceso cognoscitivo, este no se halla condicionado por el hecho que al final se obtenga o no la respuesta satisfactoria del problema que se intenta resolver, sino por las leyes y peculiaridades de la actividad cognoscitiva, en particular la propia resolución de problemas como actividad del pensamiento.

La enseñanza no solo debe preparar al estudiante para obtener respuestas a problemas, sino también para que sea capaz de realizar de forma independiente, un trabajo mental profundo e intenso. Para esto último, desempeña un papel fundamental la labor del docente concerniente a los procesos que transcurren en el escolar cuando este resuelve problemas en todas las asignaturas.

Según lo planteado anteriormente, en toda actividad se recogen tres momentos o fases fundamentales: orientación, ejecución y control. (Talizina, 1988)

La resolución de problemas, considerada como una actividad, está sujeta a esos tres momentos. En este sentido la literatura relativa a la enseñanza de resolución de problemas, hace despliegue de estos momentos de la actividad y Polya (1976) considera cuatro etapas:

1. Comprender el problema.

2. Concebir un plan.
3. Ejecución del plan.
4. Visión retrospectiva o evaluación de la solución.

Análogamente Jungk (1986) considera cuatro etapas:

1. Orientación hacia el problema.
2. Trabajo con el problema.
3. Solución del problema.
4. Evaluación de la solución y de la vía.

Labarrere (1998), por su parte, hace también consideraciones similares y lo esquematiza así:

- ✓ Control del proceso.
- ✓ Análisis del enunciado.
- ✓ Determinación de la vía de solución.
- ✓ Realización de la vía de solución.
- ✓ Control del resultado obtenido.

Como se puede observar el esquema básico en todos estos procedimientos se basan en lo planteado por Polya, pero es necesario dar recursos para profundizar en el significado de cada caso y en qué hacer para lograr la meta en cada uno, por ello Campistrous y Rizo (1996) dan un procedimiento más generalizado para la solución de problemas, en el cual se parte de las fases conocidas para la solución de problemas y de los procedimientos heurísticos que desde Polya ocupan un lugar apreciable en esta teoría, pero buscando el desarrollo de las líneas fundamentales.

En relación con este procedimiento es necesario que el docente conozca, y el estudiante lo comprenda, que esta sucesión de pasos o etapas no se dan de manera esquemática ni rígida, ni siempre es posible determinar con preciso los límites de cada una de estas etapas pues no se dan por lo general, aisladas sino unas dentro de otras.

Según Labarrere, ellas aparecen no como una secuencia, sino más bien, en espiral; esto es, que en determinados momentos el desarrollo de la resolución de

un problema, el estudiante repite, en un nivel superior, el mismo tipo de actividad que caracteriza una etapa determinada. Además no se debe reiterar que el empleo de este procedimiento generalizado esta en dependencia de la naturaleza del problema y de la disposición en que se encuentre la persona para su solución. Esto significa que se puede resolver un problema solamente a través de una lectura global, pues eso bastó, a la persona para comprenderlo y ejecutar su solución. En otros casos no sucede así, por ello es importante dotar a los estudiantes de todas las herramientas para poderlas utilizar en el momento necesario.

En las clases es necesario que los docentes muestren en un esquema que facilite la motivación del estudiante en la búsqueda de las soluciones de los problemas, siempre que lo permita, o situaciones de la vida práctica en la que los estudiantes al aplicar las herramientas conocidas, puedan apropiarse correctamente de estas y sean capaces de enfrentarse sin ayuda alguna a la solución deseada.

Se comparte con Escalona (2010) las caracterizaciones que hace de los conceptos de: habilidades matemáticas básicas y habilidades matemáticas elementales. Esta caracterización es como sigue: Las habilidades matemáticas básicas son las construcciones que hace el individuo de métodos de solución o análisis de un problema matemático y constituyen objetivos parciales en la preparación de los estudiantes para resolver determinados problemas. Las habilidades matemáticas elementales son las construcciones de procedimientos específicos derivados directamente del modo de operar con los conceptos, teoremas o procedimientos que al establecer las conexiones entre ellos, conforman métodos de solución y constituyen la base de las habilidades matemáticas básicas. Entre estas, por ejemplo, se encuentran las habilidades de cálculo.

También la resolución de problemas, en su carácter general, sistematiza las habilidades docentes, lógicas e intelectuales que guían el proceso de búsqueda y planteamiento de la solución. Así se destacan habilidades como identificar, observar, describir, modelar, calcular, fundamentar, valorar, etc., que están

presentes en la comprensión y búsqueda de vías de solución, en su descripción y finalmente en la valoración de los resultados.

1.3. Antecedentes históricos de la resolución de problemas.

En la antigüedad los textos matemáticos se iniciaban con una exposición del problema matemático que se trataba de resolver, y los datos se representaban como cifras concretas y no como variables abstractas. Seguida por la forma de irlo resolviendo paso a paso, para finalmente llegar al resultado. Basándose cada nuevo paso en el resultado de un paso anterior o en uno de los pasos facilitados al principio. Así quedaba el alumno capacitado para la resolución de otros problemas del mismo tipo que pudieran presentársele. Estos problemas solían reagruparse de tal forma que las técnicas aprendidas pudieran aplicarse inmediatamente en otros casos (es decir la misma presentación teórica con otros números).

El objetivo de la enseñanza en la edad media, era el conocimiento del orden del universo y de la esencia de las cosas, sin tener en cuenta la preparación del hombre para la vida en la sociedad. En casi todas las partes los procedimientos eran los mismos; el profesor casi nunca acudía a las fuentes originales es decir, leían un manual y se concentraban en la discusión y el debate. Siguiendo el orden de la historia, es decir que ya existían en estos momentos grupos graduados en las diferentes universidades que compartían el ejercicio de la matemática. Entre los siglos V y VII, las matemáticas en la India alcanzan su máximo esplendor y su desarrollo estuvo ligado íntimamente con matemáticos como: Aryabhata, Brahagupa y Bháskara. El aporte de notables científicos se puede exponer en la resolución completa de la ecuación de segundo grado, la resolución de las ecuaciones indeterminadas y su aplicación a la solución de problemas prácticos.

En la modernidad imperaba el espíritu utilitario, desde ese punto de vista fue puesta en práctica toda la enseñanza de la matemática. El hito fundamental en esta época y en el sentido de la actividad matemática, fue marcado por el filósofo y matemático Descartes (1596 -1650) genio francés fundador del racionalismo que se formó como resultado de interpretar de manera unitaria el carácter lógico del

conocimiento matemático.

La trascendencia más especial en el ámbito de la resolución de problemas se centra en dos de sus principales tratados: "Discurs de la Méthode" (Discurso del método, Leyden 1637) y "Regulae ad Directionem Ingenii" (Reglas para la Dirección del Espíritu, Ámsterdam 1701).

Otros matemáticos no menos importantes a tener en cuenta en la historia de la resolución de problemas es el francés Lagrange (1736-1813), su mayor aporte o contribución en esta dirección aparece en memorias escritas en Berlín (1767), sobre la resolución de las Ecuaciones numéricas simples. No se debe pasar por alto en el siglo XVIII al notable matemático Bolzano (1781- 1848), quien también incurrió en explicar cómo atacar aquellos problemas para los cuales no se poseía un procedimiento de resolución, en su libro *Wissenschaftslehre*, dirigido a la lógica, dedicó una extensa parte a la heurística.

1.1.4 Fundamentos metodológicos.

El estudio de la Matemática ofrece múltiples posibilidades para contribuir de manera decisiva al desarrollo multilateral de la personalidad, pues se presentan, entre otras, exigencias para el uso y desarrollo del intelecto; por ejemplo mediante la ejecución de deducciones y la representación mental de relaciones espaciales. La peculiaridad de los objetos matemáticos de ser entes abstractos, unido a la lógica de su estructura y la rigurosidad de su lenguaje, imprimen un reconocido respeto ante la complejidad de sus formas; de ahí que su estudio exige hábitos de disciplina, persistencia y el trabajo ordenado, entre otras cualidades de la personalidad.

El estudio de las múltiples aplicaciones de la Matemática en diferentes esferas de la vida económica, cultural y social puede servir para comprender la necesidad del empleo de la Matemática en bien de la sociedad y el de la defensa de la patria. La naturaleza misma de sus aplicaciones (vinculadas a procesos productivos y otras ciencias) pueden favorecer la formación politécnica: el enfoque y planteamiento de los problemas de aplicación pueden contribuir a fomentar la conciencia de producir y trabajar eficientemente para construir un mundo mejor para todos.

Sobre la base de lo antes expuesto, la importancia de la Matemática en la escuela cubana es fundamentada en tres elementos básicos:

- El reconocido valor de los conocimientos matemáticos para la resolución de problemas que nuestro pueblo debe enfrentar en la edificación de la sociedad socialista.
- Las potencialidades que radican en el aprendizaje de la Matemática para contribuir al desarrollo del pensamiento lógico de los educandos.
- La contribución que puede prestar la enseñanza de la Matemática al desarrollo de la conciencia y la educación de las nuevas generaciones

Una vez esclarecida la significación de la Matemática para la sociedad y la importancia de su enseñanza, conviene precisar que la enseñanza de la Matemática en la escuela transcurre como proceso indisolublemente unido al aprendizaje de los estudiantes. Este proceso no se desarrolla espontáneamente ni empíricamente, sino que transcurre con objetivos bien determinados y según regularidades históricamente comprobadas. De ahí que su dirección debe realizarse sobre bases científicas. La Metodología de la Enseñanza de la Matemática es la ciencia que proporciona estas bases.

En su texto “Una escuela para pensar” Alfredo Guñi, expone una serie de puntos de vistas con respecto a la enseñanza de la Matemática como son:

El desarrollo del pensamiento matemático se orienta en dirección de una progresiva coherencia, mediante un doble proceso. La transposición desde unos niveles inferiores de comprensión a otros superiores y la reorganización mental que permite asimilar nuevos conceptos.

Con referencia a la intervención del maestro en proceso de Enseñanza-Aprendizaje es conveniente plantear que las actividades didácticas que se preparen deben perseguir el fomentar que el alumno actúe por sí mismo, de forma autónoma y crítica, es decir, promover alumnos mentalmente activos y seguros de sí mismo que no desconfíen de su propio pensamiento.

En relación con el concepto de problema matemático son muchas las definiciones que se han dado, atendiendo a diferentes puntos de vista G Polya, (1945); Schoenfeld, (1985); Labarrere, (1987); Bertoglia, (1990); Guzmán, (1991); Friedman, (1992); Contreras, (1995); Palacio, (2001); Campistrous, (2007); Cala, (2015). A continuación citaré algunos de estos autores que me facilitaron comprender en su totalidad todo lo que respecta a concepto de problema:

Para Bertoglia (1990), los problemas son aquellas situaciones donde el resolutor necesita ir más allá de la información recibida, utilizándola de manera distinta o modificando los significados que atribuyen a los elementos del problema. Los recursos lógicos resultan ahora insuficientes, hay que apelar a la creatividad. Para Palacio (2001), una situación dada constituye un problema si es desconocida, no se conoce la vía de solución, se desea trabajar en ella y se tienen los conocimientos necesarios para abordar la situación. Para Contreras (1995), un problema no es un recurso mediante el cual se pretende una automatización primaria del procedimiento, ni la asimilación de determinados algoritmos por repetir aplicaciones mecánicas de estos. Existe un problema, cuando dicha situación no es familiar al alumno. Cala (2015), al analizar estas definiciones, llega a la conclusión que en todas ellas se evidencian elementos comunes que constituyen regularidades y que caracterizan el concepto de “problema”. Estas regularidades son:

1. Existe una situación de partida condicionada por las relaciones que se establecen entre los elementos que se aportan como datos.

2. Se exige una transformación condicionada por lo que se pide buscar.
3. Para lograr esta transformación, no se conoce a priori la vía de solución.
4. Aunque se tienen los conocimientos necesarios para lograr la transformación, el resolutor tiene que utilizar un razonamiento complejo, atendiendo a su nivel de desarrollo psíquico, para relacionar el conocimiento que posee con las exigencias de la nueva situación.
5. Tiene que estar interesado en transformar la nueva situación, por tanto, lo que puede constituir un problema para un individuo, puede no serlo para otro.”

En este caso asumo lo referido por Campistrous (2007). Este plantea que “entendemos por problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para la transformación es desconocida”. Además, deben cumplirse las siguientes condiciones:

1. Querer trabajar en la situación dada.
2. Tener conocimientos básicos para poder trabajar.
3. Percibir una diferencia entre un estado presente dado por los datos y un estado deseado dado por las preguntas.

Partiendo de esto se puede afirmar que un problema es intransferible como problema, no se puede pasar de una persona a otra directamente, ya que cada persona tiene motivaciones e intereses diferentes y en la adolescencia algunos estudiantes presentan intereses que poco a poco determinarán su orientación profesional, mientras otros tienen variadas inclinaciones, a veces cambiantes y

contradictorias. Lo que para una persona puede ser un problema puede no serlo para otra. De ahí el carácter individual y relativo de los problemas. “La esencia del trabajo con problemas radica en saber hallarlos, descubrirlos, precisarlos, y sobre todo en encontrar su vía de solución”.

Se coincide con otros autores que para encontrar la vía de solución de un problema, se requieren, entre otras, dos premisas fundamentales: encontrar los medios matemáticos que intervienen en su solución y determinar la forma, el modo o la manera en que estos medios matemáticos se entrelazan o pueden combinar para hallar la solución, es decir, encontrar la idea que conduce al plan de solución. En cuanto a la resolución de problemas es necesario tener en cuenta que el maestro debe mantener una actitud orientadora que propicie y desarrolle en el alumno la habilidad para hallar la solución de problemas aunque fracase en sus primeros intentos, logrando con esto que el estudiante adquiera una mayor habilidad en los procesos que el mismo emplee, principalmente en la interpretación, comprensión y búsqueda de la vía de solución de los mismos.

La naturaleza de los problemas depende de la vía utilizada para resolverlos, por tanto, cuando el resolutor operacionaliza las acciones para resolver un problema matemático se logra el reconocimiento de las diferentes vías de solución, por lo que podemos hablar entonces, sea cual fuere la naturaleza del problema, de la estructura interna del concepto en su forma más general.

Hay que partir diciendo que el proceso de enseñanza aprendizaje genera el desarrollo de un sistema de habilidades que se relacionan y complementan mutuamente atendiendo a un orden jerárquico. Esto significa que unas habilidades favorecen el desarrollo de otras, por tanto, pasan a formar parte de su estructura interna, es lo que muchos autores suelen llamar internalización de las habilidades. En este sistema, la habilidad de resolver problemas ocupa el escalón más alto y deseado, pues para lograrla el individuo tiene que poner a prueba el desarrollo de otras habilidades adquiridas que son de menor jerarquía dentro del sistema.

Se asume la estructura interna dada por Escalona (2010), quien plantea que la habilidad para resolver problemas matemáticos se estructura a través de las habilidades matemáticas básicas y éstas, a su vez, de las elementales, y se perfecciona en la medida en que estas últimas alcanzan un nivel superior de desarrollo.

Para hablar de resolución de problemas se debe mencionar a Polya, considerado como el revolucionario en todo el trabajo relacionado con el tema; tanto en la enseñanza como en la investigación, por el aporte que hace al exponer el Programa Heurístico General para la resolución de problemas:

- Comprensión del problema.
- Concebir el plan de solución.
- Ejecutar el plan de solución
- Evaluar la solución.

A pesar de haber representado una revolución en la enseñanza de la Matemática el enfoque de Polya y otros, fue posteriormente criticado ya que su enfoque centra la instrucción en la resolución de problemas de matemática, fundamentalmente en la heurística o táctica de resolución.

En la actualidad las investigaciones respecto al tema se han enunciado en dos direcciones, condicionadas estas, a las dos insuficiencias encontradas al enfoque de Polya.

La aplicación de destreza de la resolución de problemas a situaciones en la que se dispone de una variedad de recursos (calculadoras, libros, otros estudiantes, profesores y auxiliares) trabajada por Lesh y sus colaboradores en proyectos desarrollados por estos. (Applied Project). Estos proyectos plantean que no es necesario que los alumnos aprendan primero una idea, luego algunos procesos generales de resolución de problemas y finalmente utilicen la idea y los procesos en situaciones reales, sino que debe darse una interacción dinámica entre el contenido de las ideas matemáticas y los otros procesos empleados en la resolución de problemas basándose en esas ideas.

Relacionadas con los aspectos meta cognitivos de la conducta para resolver

problemas, en esta dirección se encuentra a Schoenfeld, (1985) quien criticó fuertemente a Polya en este sentido, pero se puede decir que es un seguidor del mismo, porque mantiene en sus líneas de trabajo con los problemas el Programa Heurística General. Él plantea:

“En todo el proceso de solución el estudiante debe reflexionar constantemente alrededor de preguntas importantes, por ejemplo en primera fase (que la llama análisis) aparece: dibujar diagramas siempre que sea posible, examinar casos especiales, tratar de simplificar el problema.”

Schoenfeld realiza diferentes propuestas de cómo realizar la solución de problemas con los estudiantes, estas son:

- Discusión del problema con todo el grupo.
- El papel que juega el profesor es de moderador (reconoce la vía y la solución) y los alumnos resolverán el problema.
- El profesor aprueba.

Aquí el profesor resuelve el problema (sin preparación previa) traído por los estudiantes y ellos observan el proceder del profesor ante la resolución de un problema.

El maestro debe insistirle al estudiante, que lo primero que debe hacer al enfrentarse a un problema es una lectura analítica del mismo, para que mediante ésta haga un estudio del texto del problema donde separe claramente sus partes y distinga las relaciones esenciales que serán explícitas o implícitamente en él, con el propósito de ayudar a la comprensión del mismo o también en la búsqueda de la idea de solución.

Por lo general la lectura analítica va acompañada de un nuevo proceso de síntesis, o sea de una integración de las partes recompuestas de modo que un texto esté en un lenguaje más cercano a la persona que está enfrentada al problema y en ocasiones, reformulando como una nueva situación distinta a la original solo “externamente” pues en realidad se trata de la misma situación cambiada de aspecto.

A esta situación de análisis y síntesis Campistrous y Rizo (1996), la denominan

análisis a través de síntesis que es el procedimiento específico mediante el cual el pensamiento humano se enfrenta a la solución de problemas, y según Labarrere "...es el mecanismo por el cual distintos componentes del problema, se colocan, sucesivamente, en diversos sistemas de relaciones, posibilitando así, al que resuelve el problema, descubrir en este, aspectos no vistos con anterioridad. Precisamente a través de este proceso sucesivo de análisis (separación de los elementos del problema) y síntesis (inclusión de dichos elementos de diferentes sistemas de relaciones) se va poniendo de manifiesto la estructura del problema, es decir, el sistema de relaciones, que como se planteó anteriormente, constituye su núcleo variable y cuyo alcance significa la erudición de lo que no había sido dado directamente: lo buscado."

En la experiencia laboral para el trabajo con los problemas este criterio es aplicado en la búsqueda de la vía de la solución de problemas y es utilizado en mayor o menor medida según se hagan necesarios o no, dada la complejidad del problema que se trate, ya que este me permite lograr que los estudiantes comprendan con mayor facilidad la vía de solución de los mismos.

Por ejemplo, en un problema sencillo, la lectura analítica para ayudar a la comprensión se reduce a determinar lo dado, lo buscado y encontrar las relaciones entre ellos, no siendo necesario hacer formulaciones del texto.

El concepto de problema lleva implícito una determinada situación inicial en la cual se hacen afirmaciones sobre algo y se establecen determinadas relaciones que satisfacen los objetivos, magnitudes involucradas y después se plantean determinadas exigencias que deben ser cumplidas al final, a partir de las condiciones dadas. El tránsito de una situación inicial de un problema significa que el estudiante se percate de que tiene que completar lo conocido con elementos adicionales de eso que le es desconocido.

Esto puede hacerse mediante actividades muy motivadas, que promuevan no sólo el pensamiento lógico sino también una forma de pensamiento que no se ajuste necesariamente a la estructura inferencial propia del pensamiento lógico, donde se ponga de manifiesto la creatividad e imaginación de los alumnos y llegue un

momento en que se critiquen entre ellos sus formulaciones y se complementen.

La capacitación del hombre para la solución de problemas es un punto muy discutido en el mundo pues se considera una actividad de gran importancia en la enseñanza, esta caracteriza a una de las conductas más inteligentes del hombre y que más utilidad práctica tiene, ya que la vida misma obliga a resolver problemas continuamente.

En este sentido se comprende, cada vez con más claridad, que no se trata de que en la escuela depositen contenidos en los estudiantes como si se tratara de recipientes, sino de desarrollar sus capacidades para enfrentarlos al mundo.

La Línea Directriz Planteo, formulación y resolución de problemas retoma aspectos positivos de la directriz “Matematizar problemas extramatemáticos” y le incorpora nuevos elementos en correspondencia con un enfoque sociocultural, que pretende dar realce a la búsqueda de problemas y su formulación como una fase previa a su resolución.

Los problemas se presentan como punto de partida ante los nuevos conocimientos y no solo como ejercicios de particular importancia para la fijación de estos.

Esta puede identificarse a través de:

- Los objetivos y contenido por unidades.
- Las indicaciones metodológicas que precisan el enfoque de la asignatura.
- Una labor sistemática en la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa, el entrelazamiento con la habilidad esbozar y el planteamiento y formulación de problemas matemáticos.
- Este último como un elemento nuevo, distinto explícitamente, con respecto a las Líneas Directrices.

Como ya se indicó, el décimo grado constituye una etapa del preuniversitario donde los alumnos comienzan el estudio de los nuevos contenidos matemáticos. Tanto los datos como el modelo matemático de resolución de los problemas a tratar en el grado deben circunscribirse a la resolución de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones.

Constituyen enfoques principales de la asignatura en el grado los siguientes:

- Los problemas prácticos, a partir de los cuales se presentan y tratan los contenidos del grado, concretados a la obra económica, política y social.
- Datos de los principales indicadores económicos y sociales internacionales.
- Datos sobre ahorro de energía y el estudio de fenómenos naturales.
- Datos sobre el comportamiento demográfico mundial y en Cuba, el comportamiento de plagas y enfermedades.
- La traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico y viceversa, el entrelazamiento con la habilidad esbozar y el planteamiento y formulación de problemas.

En atención a la intención didáctica del trabajo con los ejercicios en la enseñanza de la matemática, estos pueden ser utilizados en cualquiera de las formas de la fijación, teniendo siempre en cuenta, su asequibilidad (correspondencia con el nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes) y su potencialidades para el fomento de la actividad intelectual y el tránsito de la dependencia en la resolución de problemas no rutinarios. En este sentido hay que considerar los niveles de asimilación (reproductivo, productivo o creativo) que exigen los ejercicios propuestos en las clases y propiciar un adecuado balance entre ellos.

En la enseñanza de la matemática los ejercicios constituyen históricamente una vía para obtener información sobre lo aprendido por los estudiantes que permite realizar correcciones en su saber y poder, así como en las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas hasta este momento.

Resulta conveniente, cuando se quiere acentuar la función de control, tener en cuenta el planteamiento de ejercicios que exijan diferentes niveles de desempeño cognitivo.

El análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes, luego de la resolución de ejercicios confeccionados en atención a los niveles de desempeño cognitivo, ofrecen información sobre el tipo de actividad cognitiva que pueden realizar estos (reproductiva, productiva y creativa), y al propio tiempo posibilita al docente una reflexión sobre la efectividad de su estrategia de enseñanza y el cumplimiento de las demás funciones de los ejercicios en la clase.

En la elaboración de los ejercicios hemos tenido en cuenta algunos aspectos metodológicos para la selección y el trabajo con los ejercicios y problemas que se recomienda utilizar a los profesores.

Desempeño:

“Acto por el cual alguien hace cosas con sentido, resuelve problemas y los explica, interactúa comunicativamente en distintos contextos y asume posiciones con criterios.”

Desempeño implica esfuerzo por la interpretación y el análisis; el planteo de hipótesis y el paso hacia la producción; la participación en un contexto dado, actualizando y usando los saberes aprendidos.

Cuando se menciona desempeño cognitivo se refiere al cumplimiento de lo que no debe hacer en un área del saber de acuerdo con las exigencias establecidas para ello, de acuerdo, en este caso con la edad y el grado escolar alcanzado y cuando se trata de los niveles de desempeño cognitivo se refiere a dos aspectos íntimamente interrelacionados, el grado de complejidad con que se quiere medir este desempeño cognitivo y al mismo tiempo la magnitud de los logros del aprendizaje alcanzado en una asignatura determinada, que constituye el caso específico que estamos abordando.

En la elaboración de los ejercicios se tuvo en cuenta:

Aplicación de un instrumento inicial (ver anexo # 1) para conocer el estado inicial que presentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

Encuesta a estudiantes de 10^{mo} grado (ver anexo # 2) para obtener información sobre las dificultades que presentan en la resolución de problemas.

El análisis de la unidad # 2 (trabajo con variables) de 10^{mo} grado.

Las recomendaciones metodológicas de cómo seleccionar los problemas así como la forma de trabajar con ellos en clases.

1.2. Diagnóstico inicial de la investigación

Para caracterizar el estado actual del desarrollo de habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas algebraicos en los estudiantes de 10^{mo} grado del IPU “Jesús Menéndez” del municipio de Holguín. Se

aplicó una prueba pedagógica a un grupo de estudiantes (ver anexo 1) con el objetivo de valorar el desarrollo de las habilidades para resolver problemas. La prueba consistía en dos enunciados que podían resolverse por la vía algebraica. El 68.8 % (31) de los estudiantes tuvo dificultades con la comprensión del problema.

El 55.5 % (25) de los estudiantes presentaron dificultades en la traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico.

El 51.11 % (23) de los estudiantes tuvo dificultades a la hora de declarar la variable.

El 62.2 % (28) de los estudiantes tuvo dificultades con la planteamiento de la ecuación, evidenciada en el incorrecto planteo de las relaciones que se establecían entre los datos que se dan y que se buscan.

El 66.66 % (30) de los estudiantes presentaron dificultades en resolver ecuaciones.

El 51.11 % (23) tuvo problemas comprobando en el texto.

El 46.66 % (21) presentaron dificultades a la hora de escribir la respuesta.

Contenidos	B	R	M	% de aprob.
Traducir	12	8	25	44.44
Declarar variable	16	6	23	48.88
Formular ecuaciones	8	9	28	37.77
Resolver ecuaciones	5	10	30	33.33
Comprobar en el texto	17	5	23	48.88
Escribir respuesta	20	4	21	53.33

Se aplicó una encuesta (ver anexo 2) a la muestra seleccionada con el objetivo de conocer sus opiniones acerca de la preparación que tienen para enfrentar la resolución de problemas que conducen a ecuaciones lineales. Los resultados de la aplicación de este instrumento se pueden resumir en:

El 75.5% (34) de los estudiantes reconocen que la resolución de problemas es el contenido que mayor dificultad para su desarrollo en las habilidades matemáticas.

El 84.4% (38) de los estudiantes manifiestan que no son suficientes los ejercicios tratados en clases para ellos lograr un mayor desarrollo de habilidades en la resolución de problemas que conducen a ecuaciones lineales.

El 88.8% (40) de los estudiantes muestran no tener claridad sobre los ejercicios y problemas que se orientan sobre la resolución de problemas que conducen a ecuaciones y sistemas de ecuaciones.

La minoría (8 estudiantes) refiere tener mayores deficiencias en la traducción del texto del problema para llegar al planteo de la ecuación como vía principal para la solución.

De forma general, manifiestan faltarle motivación para lograr un mayor desarrollo de habilidades para resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales.

Se realizaron 7 observaciones a clases, donde se pudo comprobar que en tres de ellas los estudiantes estuvieron motivados, en dos estuvieron motivados en ocasiones y en dos clases nunca se motivaron.

En cuatro de las clases observadas los estudiantes no poseían los conocimientos mínimos necesarios para resolver los problemas que se planteaban en las clases por lo que tenía que dedicar mucho tiempo en reactivar el procedimiento de resolver una ecuación lineal y en la traducción del lenguaje común al algebraico.

En sólo dos de las clases el profesor ofreció oportunidades para que los estudiantes leyeran e interpretaran el problema por si solos. La mayoría lo lee el mismo o le pide a un estudiante aventajado que lo lea.

Solo en tres clases el profesor exigió a sus estudiantes seguir los pasos para resolver los problemas.

En general, se observó que los estudiantes presentan mayores dificultades en:

- Interpretación del problema.
- Asignar la variable.
- Plantear la solución o buscar una fórmula.

Teniendo en cuenta los resultados de la aplicación de las encuestas, entrevistas y las observaciones de clases realizadas, se puede concluir que la mayoría de los estudiantes de décimo grado del IPU “Jesús Menéndez” del municipio de Holguín, presentan deficiencias en la habilidad resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales, por lo cual resulta necesario elaborar una propuesta de actividades dirigido a potenciar las habilidades matemáticas.

CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE PROBLEMAS ALGEBRAICOS PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE LA HABILIDAD RESOLVER PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO.

En este capítulo se elaboran los ejercicios dirigidos a favorecer el desarrollo de la habilidad resolver problemas.

2.1 Recomendaciones para el trabajo con la propuesta de ejercicios y problemas.

Los ejercicios que se proponen están previstos para utilizarlos en las clases de consolidación, como motivación o estudio independiente. En la selección previa de los ejercicios y problemas para su tratamiento en las clases, se atendieron las siguientes recomendaciones:

- Cómo los ejercicios seleccionados están relacionados con los contenidos estudiados y con los que se estudiarán posteriormente.
- La selección de los mismos debe ser de manera que propicien la combinación de las diferentes formas de la fijación de los conocimientos.
- Tener en cuenta el grado de dificultad, la conveniente graduación y la variedad de los ejercicios.
- Sí pueden los estudiantes resolverlos de forma independiente y qué conocimientos y habilidades son necesarios.
- Asegurar el éxito en la solución de los primeros ejercicios de cada clase.

Otros elementos que deben tenerse en cuenta en el tratamiento de los problemas en clases son:

- La discusión del problema con los estudiantes, donde el profesor da impulsos para ayudarlos en el proceso de búsqueda de solución.
- La discusión del problema con todos los estudiantes donde el profesor tiene el papel de ayudar a aprovechar lo positivo de las ideas que se exponen y motivar a seguir trabajando hasta lograr la solución. Haciendo notar a los alumnos, en momentos adecuados, el progreso en el desarrollo de su poder.
- Aplicar formas de la enseñanza diferenciada para mantener la motivación

en todos los estudiantes.

- La resolución de forma independiente por los estudiantes de los problemas propuestos y posteriormente el debate de todas las soluciones diferentes encontradas a cada problema.
- Controlar los resultados y analizar sus causas, pero más aún, enseñar a los estudiantes a evaluar sus errores y encontrar sus causas.
- En la aplicación del Programa Heurístico General recomendamos a los profesores exigir de sus estudiantes:
 - Realizar la lectura modelo para una primera familiarización (puede ser el profesor o algún estudiante que sepa leer correctamente).
 - Lectura individual en silencio. Para esto el estudiante realiza un análisis de la comprensión del texto teniendo en cuenta la forma general de metodología que se aplica en la asignatura de español-literatura y la traducción al lenguaje matemático.
 - Analizar la información que aparece en el texto del problema para determinar los datos que me dan y lo que me piden (separar lo dado y lo buscado)
 - Analizar la información que aparece en el texto del problema para determinar las palabras o frases claves
 - Búsqueda de una fórmula o plantear una ecuación, establecer relaciones que permitan encontrar la vía de solución del problema.
 - Comprobación de la solución en el texto del problema y el análisis de que fue lo que me ayudó para encontrar la solución.

Ejemplo de tratamiento de un problema que conduce a una ecuación lineal.

Las paredes del laboratorio de Física del IPU “Jesús Menéndez” tiene forma rectangular, si el largo es el triplo del ancho y su perímetro es de 56 m. ¿Cuáles son sus dimensiones?

Preguntas del profesor para dar solución al problema:

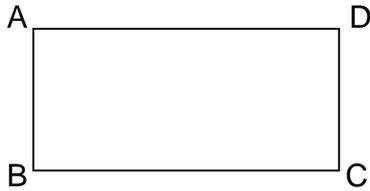
1. ¿De qué trata el problema?

2. ¿Qué es lo dado y que es lo buscado?
3. ¿Será necesario hacer una figura de análisis para comprender mejor el problema? ¿Qué propiedades cumple los lados del rectángulo?
4. ¿Cómo representar los datos?
¿Qué sería conveniente para interpretar mejor el problema?
¿A quién debemos asignarle la variable?
5. ¿Existe alguna relación entre la longitud del ancho y el largo?
¿Cómo la pudiéramos expresar?
6. ¿Conocen alguna fórmula o pudiera plantear alguna ecuación para relacionar los datos con lo pedido?
7. ¿A qué se reduce el problema?
8. ¿Están en condiciones de plantear y resolver la ecuación?
9. ¿Cumple el resultado las condiciones del problema?
¿Qué tendríamos que hacer?
10. ¿Cuál es la respuesta del problema?
11. ¿Qué fue lo que me ayudo a resolver el problema?

Posibles respuestas de los estudiantes:

1. Trata de un laboratorio de Física que tiene forma rectangular y hay que determinar sus dimensiones.
2. Se da el perímetro y se dice que el largo es el triplo del ancho.
El ancho y el largo del rectángulo.

3. Si es necesario una figura de análisis:



Los lados opuestos son iguales y paralelos.

4. Asignar una variable.

Al ancho o al largo del rectángulo.

5. Ancho: x $x/3$

Largo: $3x$ x

6. $P=2(a+b)$

7. Resolver una ecuación lineal.

8. $P=2(a+b)$ $7 \cdot 3=21$

$$56=2(3x+x)$$

$$56=6x+2x \text{ o } 56=2 \cdot 4x$$

$$56=8x$$

$$x=56/8$$

$$x=7$$

9. Comprobar en el texto del problema.

10. El rectángulo tiene 7 metros de ancho y 21 de largo.

11. Leer el problema cuantas veces sea necesario para interpretarlo.

Separar que es lo dado y lo buscado.

Asignar la variable.

Hacer una figura de análisis.

Buscar una fórmula o plantear una ecuación.

2.2. Propuesta de ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolver problemas algebraicos en décimo grado del IPU “Jesús Menéndez”.

La propuesta de ejercicios matemáticos para favorecer la habilidad resolver problemas está confeccionada partiendo de los resultados alcanzados por los estudiantes en la aplicación del instrumento inicial y fueron seleccionados atendiendo al grado de dificultad, complejidad y variedad de los ejercicios, además a los niveles de asimilación y de desempeño cognitivo de los estudiantes.

El propósito que se persigue con esta propuesta es dar una visión de la variedad de los ejercicios y problemas que se pueden trabajar en clases en cuanto a, la variedad de los enunciados en relación al contexto en que se plantea el problema, en segundo lugar, atendiendo a la dificultad para la traducción del lenguaje común al algebraico, la complejidad de los problemas la hemos puesto en correspondencia con la situación real de los estudiantes, para que el tratamiento que se realice produzca desarrollo en el pensamiento y en la manera de actuar de los estudiantes ante la solución de problemas, siendo este otro de los aspectos de gran valor en nuestro trabajo, la manera de actuar de los docentes ante la comprensión del contenido al que se refiere el texto al nivel de complejidad que pueden tener los problemas que se propongan a los estudiantes.

Ejercicios propuestos.

1- Traduce del lenguaje común al lenguaje algebraico.

a) En los países pobres la mortalidad infantil en menores de un año es doce veces mayor que en los países ricos.

b) La producción de una fábrica en el presente mes es de 500 artículos y supera en 300 la obtenida en el mes anterior.

2- Traduce del lenguaje algebraico al lenguaje común.

a) $x-5=y$ b) $2x+2=y$ c) $\frac{1}{2} a =b+1$

3- Juan le dice a María que su hermano tiene n años y que él tiene el doble de años de los de su hermano, menos tres años. ¿Cómo podría María representar la edad de Juan? Señala la respuesta correcta.

a) $\frac{1}{2} n-3$ b) $\frac{1}{2} n$ c) $\frac{1}{2} 2n-3$ d) $\frac{1}{2} 2n$

4- En la XV Feria Internacional del Libro la recaudación en moneda nacional fue de \$82500, esta cifra equivale a 13 veces lo recaudado en divisa incrementado en \$45000. ¿Cuánto fue la cantidad de dinero recaudado en divisa?

5- Dos trabajadores sociales realizaron durante el presente mes, entre ambos, un total de 75 horas de trabajo voluntario. Si la tercera parte de la cantidad de horas realizadas por uno de ellos es igual a la mitad de las horas realizadas por el otro. ¿Cuántas horas de trabajo voluntario realizó cada uno?

6- En una cooperativa de producción agropecuaria (CPA) existen 480 hectáreas de tierra dedicadas a los cultivos de frijol, maíz y hortalizas. La cantidad de hectáreas dedicadas al cultivo de hortalizas representa la sexta parte de las hectáreas dedicadas al frijol. Al realizar un control de la preparación de las tierras, se constató que solo se había fertilizado el 80% de las hectáreas destinadas a la siembra de frijol y las dos quintas partes de las tierras destinada al maíz, quedando por fertilizar 180 hectáreas del total de tierra dedicada a todos los cultivos. ¿Cuántas hectáreas de tierras dedicadas al cultivo de frijol y cuantas al cultivo de maíz se fertilizaron hasta el momento del control?

7- En una fábrica de conservas, para envasar la producción, se utilizan como

recipientes latas y frascos de cristal. La cantidad de frascos excede en 794 a la cantidad de latas existentes. Al concluir la primera etapa productiva se habían utilizado tres quintos de la cantidad de frascos y el 25% del número de latas para un total de 1102 recipientes. ¿Cuántos recipientes de cada tipo hay en la fábrica para envasar la producción?

8- Una familia consciente de la importancia del ahorro de energía eléctrica, tanto para su economía, como para el del país y la conservación del medio ambiente, decide reducir su consumo en un 10% con respecto al mes anterior. Si en el mes anterior el consumo fue de 180 Kw/h, ¿Cuál sería el consumo de este mes para poder cumplir con lo planificado?

9- En el décimo grado del IPU “Jesús Menéndez” del municipio de Holguín, la cuarta parte de los alumnos del grupo $10^{mo}2$ excede en 5 a los 30 alumnos del grupo $10^{mo}3$. ¿Cuántos alumnos tienen el grupo $10^{mo}2$?

10- En el curso 2011-2012 se hizo un estudio sobre la procedencia de preuniversitario u otras fuentes de ingreso de los 150 estudiantes de primer año de Matemática-Física de la universidad de Holguín. Se sabe que la mitad de la cantidad de los estudiantes de la fuente que procede del preuniversitario coincide con el 75% del número de estudiantes de otras fuentes de ingreso. ¿Cuántos estudiantes de primer año provienen de pre universitarios? ¿Qué tanto por ciento de la matrícula de primer año representa la cantidad de estudiantes de otras fuentes de ingreso?

CAPÍTULO 3. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En este epígrafe se presentan los resultados alcanzados con la aplicación de los métodos empíricos de la investigación, al inicio y final, que permite valorar las principales transformaciones alcanzada en la muestra seleccionada.

3.1- Valoración de la efectividad de la aplicación del conjunto de problemas algebraicos propuestos.

Es importante destacar que el grupo de la muestra es de rendimiento promedio: 8 son de alto rendimiento, 26 promedio y 11 de bajo nivel académico. Realizando un estudio comparativo antes y después de aplicarles las actividades se pudo comprobar que se alcanzaron los resultados esperados de estudiantes aprobados:

Aplicación de las actividades.	Febrero 2018	Marzo 2018	Abril 2018
Cantidad de aprobados.	10	24	40

Se realizó una comprobación con respecto a la motivación en intereses de los estudiantes por la búsqueda de relaciones dentro de la solución de problemas matemáticos y se alcanzaron los siguientes resultados, después de puesta en práctica la propuesta:

Contenidos	B	R	M	% de aprob.
Traducir	27	13	5	88.88
Declarar variable	29	10	6	86.66
Formular ecuaciones	25	13	7	84.44
Resolver ecuaciones	29	11	5	88.88
Comprobar en el texto	24	12	9	80.00
Escribir respuesta	29	10	6	86.66

El análisis comparativo de los resultados obtenidos en la aplicación de los métodos empíricos y sus correspondientes instrumentos de entrada y salida permitió corroborar la transformación positiva del objeto seleccionado y

demostrar la efectividad y pertinencia de la propuesta de actividades de la práctica pedagógica.

Después de aplicar las actividades a las muestra se pudo constatar .

En los estudiantes:

1. Ha aumentado el interés por la asignatura matemática, con énfasis en la solución de problemas.
2. Tienen conocimientos sobre la búsqueda de relaciones dentro de la resolución de problemas algebraicos.
3. Resuelven en las clases de consolidación problemas donde buscan relaciones con mayor facilidad.
4. Los resultados de las evaluaciones a nivel de escuela donde se aplicó problemas, fueron alentadores.

CONCLUSIONES

La propuesta elaborada posibilita el cumplimiento de los objetivos generales de la enseñanza de la matemática para el tratamiento de las situaciones problemáticas elevando la solidez de los conocimientos de los estudiantes. Se aportan ejemplos de cómo dar salida a diferentes contenidos con situaciones problémicas en las clases de Matemática.

En sentido general los estudiantes señalan que les gusta resolver problemas y que conocen los pasos que se recomiendan para la resolución de los mismos, pero que en ocasiones no lo aplican consecuentemente, por lo que una parte de los alumnos no logran resolverlos

Como resultado de la investigación se aportarán ejercicios y problemas que conducen a ecuaciones lineales que le permitan introducir y tratar los contenidos con enfoque problémico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Almeida, B.Y, Hernández, S. (1990): Los procedimientos heurísticos en la Enseñanza de la Matemática. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, La Habana. Ed. Pueblo y Educación.
2. Álvarez De Zayas, C (1999). La escuela en la vida. Ciudad de La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
3. _____ (1995) Metodología de la Investigación Científica. Soporte magnético. - Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
4. _____ (1997). Los contenidos de la enseñanza-aprendizaje. Editorial Universitaria.
5. Álvarez P, Marta y otros (2014). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática . Documentos metodológicos. Editorial Pueblo y Educación.
6. Ballester, S. y otros (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática. Editorial Pueblo y Educación. Tomo 1. Ciudad de La Habana.
7. Ballester, S y Arango, C. (1995). Cómo consolidar conocimientos matemáticos. Editorial Academia. Ciudad de la Habana.
8. Ballester, S. (1995). Cómo sistematizar los conocimientos matemáticos. Editorial Academia. Ciudad de la Habana.
9. Bermúdez, M. (2004). Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación Ciudad de La Habana.
10. Bermúdez González, R (2005). Aprendizaje formativo y crecimiento personal. 65 h. - 2005. - Soporte magnético. - IPLAC, La Habana.
11. _____. (2001) El aprendizaje formativo: una opción para el crecimiento personal en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Psicológicas. Universidad de La Habana.
12. Campistrous, L. y Rizo, C. (1996). Aprende a resolver problemas aritméticos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
13. Campistrous, L. H. (1989). Orientaciones Metodológicas Matemática 10^{mo} grado. Ed. Pueblo y Educación, La Habana.



14. Campistrous Pérez, Luis Y Otros. (1989). Orientaciones Metodológicas. Matemática 10^{mo} grado. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
15. _____. (1989) Libro de Texto 10^{mo} grado. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
16. Castro, Fidel (1981) “Discurso pronunciado por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en el acto de graduación del Destacamento Pedagógico Manuel Ascunce Doménech, el 7 de julio de 1981”. MINED. Ciudad de la Habana. (Folleto)
17. Castellanos, D. (2001). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
18. _____. (2003). Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar. Curso 16. Pedagogía internacional. Ciudad de la Habana.
19. _____. (2005). Aprender y enseñar desde la escuela, una concepción desarrolladora. Ciudad de La Habana. Editorial pueblo y educación.
20. Canovas, Lesbia. (2002). Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
21. Colectivo de Autores. (2001). Psicología para educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación
22. Colectivo de Autores. (2005). La enseñanza-aprendizaje de Español, matemática e Historia. Editorial Molinos Trade, SA.
23. Concepción García, Rita y Félix Rodríguez E. (2006). Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Soporte magnético. Universidad de Holguín.
24. Colectivo de autores. (2007). Modelo de Secundaria Básica. _La Habana. Editorial: Pueblo y Educación.
25. González, Armin (1997). Métodos estadísticos aplicados a la investigación educacional. - soporte magnético. - ISP, Holguín.

26. González, F.E (1987). Trascendencia de la resolución de problemas de Matemática. Revista Paradigma, Vol. VIII, # 2.Venezuela. Diciembre.
27. Grupo ZERO. (1982). Metodología de la resolución de problemas. -- En Cuadernos de Pedagogía (Madrid). -- No. 88, abr.
28. Hernández Sampieri, Roberto. (2005). Metodología de la investigación. La Habana: Editorial Félix Varela.
29. _____ . (1998). Metodología de la investigación / Roberto Hernández Sampieri, Carlos Hernández Collado, Pilar Batista Lucio. - - México: Editorial Mc Graw Hill.
30. Jungk, W. (1982). Conferencia sobre metodología de la enseñanza de la matemática 1 y 2. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
31. Klimberg, Lothar. (1978). Introducción a la didáctica general. – La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
32. Labarrere Sarduy, Alberto F. (1988). Bases psicológicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria.- La Habana. Ed. Pueblo y Educación.
33. Llivina Lavigne, Miguel Jorge. (1996). Una alternativa metodológica para evaluar la capacidad para resolver problemas matemáticos. -- La Habana,. -- Tesis de Maestría en Didáctica de la Matemática.
34. _____ . (1998). La comprensión del texto de un problema: punto de partida para su solución / Miguel J. Llivina Lavigne, Raúl Domínguez Vázquez. -- FPU “Carlos M. De Céspedes”, Isla de la Juventud.
35. Martínez Llantada, M. (1996). La enseñanza problémica y el desarrollo de la creatividad. – La Habana: IPLAC.
36. Maestría En Ciencias De La EDUCACIÓN. Fundamentos de la investigación educativa. Tabloides I y II. / Addine, Fátima. [et al]. – La Habana: Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
37. Majmutov, M. I. (1983). La enseñanza problémica. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
38. Mastrapa Peña, Esther del Carmen. (2010). Tesis en opción al título de

- Máster en ciencias de la Educación Holguín. Cuba.
39. MINED. Orientaciones Metodológicas 8vo Grado. (1990). La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
 40. MINED. Programa Director de la Matemática.-La Habana: Ed. MINED.
 41. MINED. (2002). Programa y Precisiones de la asignatura de Matemática en las Secundarias Básicas Seleccionadas.- La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
 42. MINED: Programa Director de Matemática. 1997.
 - 43.: Programa de matemática para FOC y CSIJ primer y segundo semestre. 2005.
 44. MINED. (1989). Matemática. Orientaciones metodológicas. 10^{mo} grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. .
 45. Muñoz Baños, Félix. Matemática Octavo Grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1990.
 46. Palacio P, J. (2000). Contextualización de Problemas Matemáticos. Impresión ligera. Holguín. Cuba..
 47. _____ (2003) Colección de Problemas Matemáticos para la vida. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
 48. Polya, George. ¿Cómo plantear y resolver problemas? P.19.En: Partido Comunista de Cuba Programa. Editora Política, La Habana, 1987.
 49. Rebollar, A. y otros. (1993). Estudio de la habilidad para resolver problemas Matemáticos en la escuela media. Informe de investigación. Santiago de Cuba.
 50. Schoenfeld, A. H. (1985). Ideas y tendencias en la resolución de problemas. Separata del libro “La enseñanza de la matemática debate”. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.
 51. Talizina N. F (1988). Psicología de la Enseñanza. Editorial Progreso. Moscú.
 52. Vigostky, L. S. (1995). Pensamiento y lenguaje. – La Habana. Editorial: Pueblo y Educación.

53. Zilberteins, J. (2000). Didáctica integradora de las Ciencias vs. Didáctica tradicional. I Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias, La Habana.
54. Bertoglia, L. (1990). Psicología del aprendizaje. Universidad Autogasta, Chile.
55. Cala, Ermes (2015). La tendencia a la ejecución en la resolución de problemas geométricos. Trabajo presentado en el VI Simposio Científico Metodológico sobre la enseñanza de la Matemática. Universidad de Ciencias Pedagógicas. Holguín.
56. Campistrous Pérez, Luis (2007). Los problemas escolares. Material en soporte magnético.
57. Contreras, I. (1995). ¿Qué aporte ofrece la investigación más reciente sobre aprendizaje para fundamentar nuevas estrategias didácticas?. Revista Educación No.1, p. 7-16, Costa Rica.
58. Palacio, J. (2001). Contextualización de Problemas Matemáticos. Conferencia de Pedagogía 2001, Ciudad de La Habana.

ANEXOS

ANEXO 1

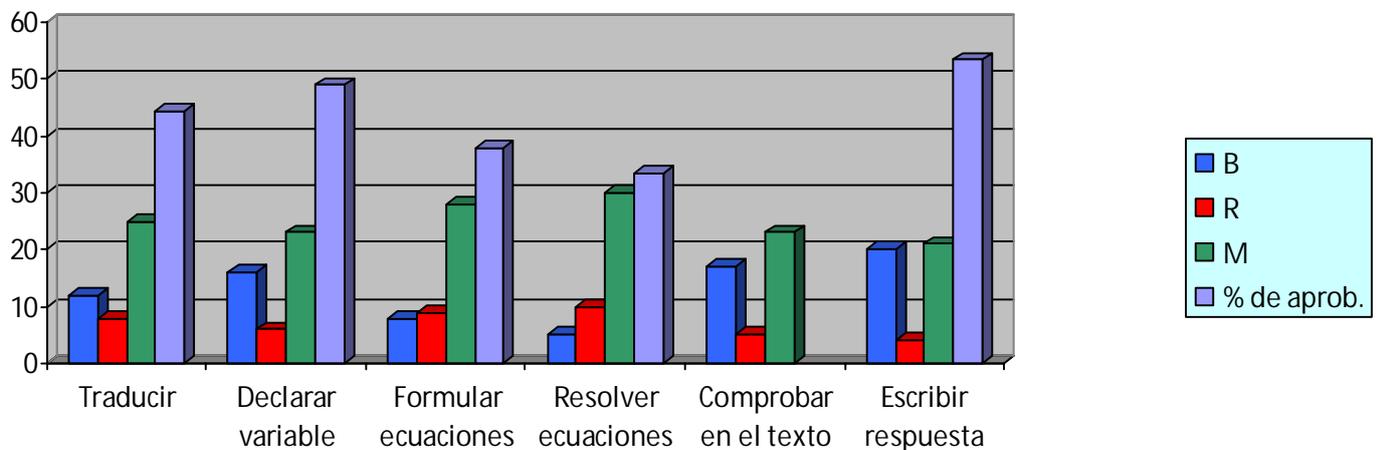
Instrumento Inicial.

Preguntas

1- En un tiro al blanco un tirador alcanzó 26 puntos con tres tiros. Con el 1er tiro alcanzó 1 punto más que con el 2do y con el 3ro 2 puntos más que con el 2do. ¿Cuántos puntos alcanzó en cada tiro?

2- En el año 2003 fueron los gloriosos aniversarios de Martí y el asalto al Moncada; la edad de José Martí es el triplo de los años del Moncada. Si la suma de ambos es de 200 años. ¿Cuántos años cumplieron José Martí y El Moncada en el año 2003.

Resultado del diagnóstico Inicial.



ANEXO 2

Encuesta a estudiantes

Queridos estudiantes estamos realizando una investigación con el objetivo de conocer los criterios de los ustedes acerca de las dificultades que tienen a la hora de resolver problemas algebraicos que conduzcan a ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones.

Agradecemos que su respuesta sea lo más sincera posible.

Marca con una X tu respuesta:

1-¿Consideras que la resolución de problemas que conducen a ecuaciones lineales es el contenido de mayor dificultad en las clases de matemática?

SI___ NO___

2- ¿Consideras que los problemas tratados en las clases de matemática son suficientes?

SI___ NO___

3-Conoces los pasos para resolver problemas que conducen a ecuaciones lineales.

SI___ NO___

.4-¿Demuestras tener dificultades a la hora de interpretar el texto del problema?

SI___ NO___



ANEXO 3

Observación a clases.

Objetivo: Constatar el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas algebraicos.

1- Se sienten motivados los estudiantes en las clases.

Si _____ No _____ En ocasiones _____

2- Poseen los conocimientos mínimos necesarios los estudiantes para resolver los problemas que se le plantean.

Sí _____ No _____

3- Ofrece oportunidades el profesor a sus estudiantes para que lean e interpreten el problema.

Sí _____ No _____

4- Al resolver un problema exige el profesor a sus estudiantes que empleen los pasos para resolverlos.

Si _____ No _____ En ocasiones _____

5- ¿En cuáles de los pasos presentan mayores dificultades?

ANEXO 4

Diagnóstico final

Preguntas

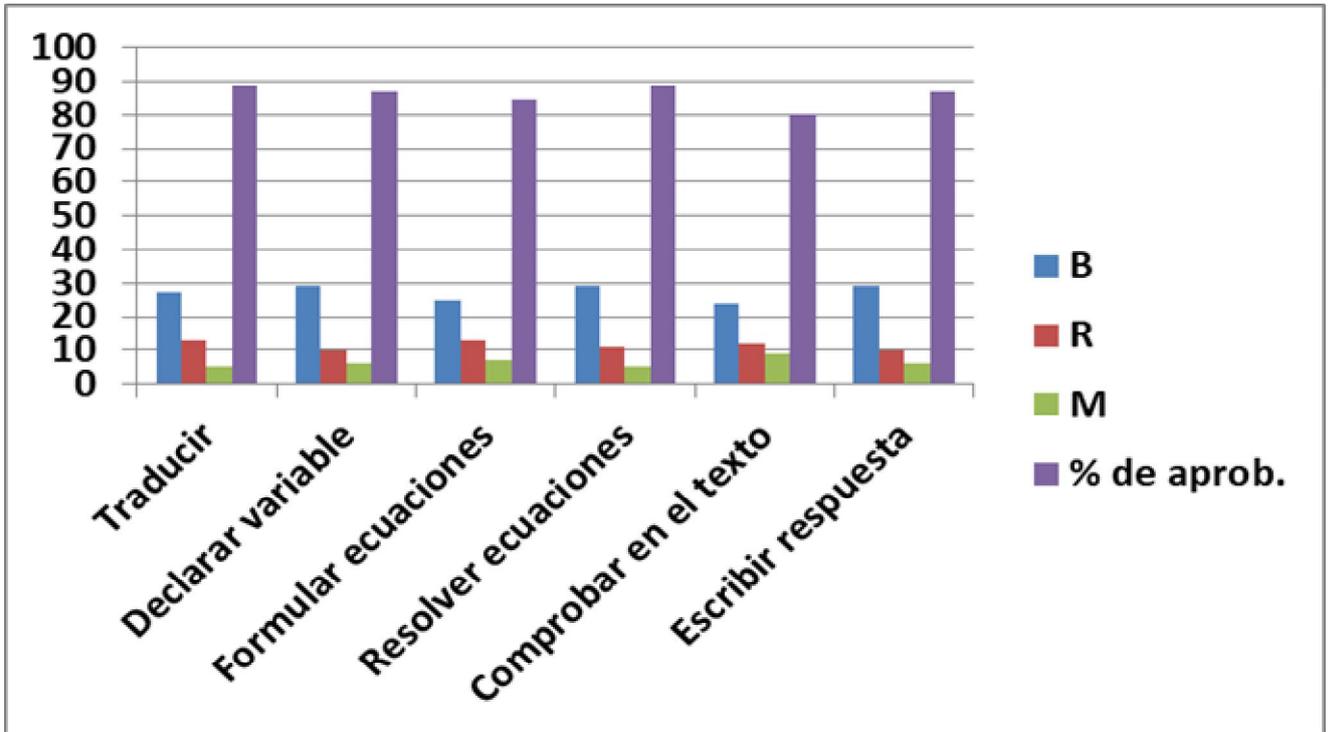
1-El triplo de la edad del menor de dos estudiantes excede en 5 años al duplo del mayor. Si se divide la mitad de la edad del mayor entre la tercera parte de la edad del menor el cociente es 2. Halla la edad de cada estudiante. Diga cuál de ellos según su edad estudia en el IPU “Jesús Menéndez”.

2-En los grupos de décimo grado del preuniversitario “Jesús Menéndez”, seis veces el número de varones es igual a cinco veces el número de hembras, y la mitad del número de varones excede en 10 a la tercera parte del número de hembras. Diga la cantidad de hembras y de varones que hay en el grado.

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO 5

Resultado del diagnóstico final





ANEXO 6

% de aprobados de ambos diagnósticos

