

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

Capitán: “Silverio Blanco Núñez”

Sancti Spíritus

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MASTER EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

MENCIÓN PREUNIVERSITARIO

**TÍTULO: PROPUESTA DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS *PARA POTENCIAR EL
PRINCIPIO DE LA COMBINACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO CON EL
TRABAJO EN LOS ESTUDIANTES DE 10. GRADO.***

Autor: Lic. Lizmay Conrado de la Cruz.

IPVCE “Eusebio Olivera Rodríguez”

Año 52 de la Revolución

2010

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS

Capitán: “Silverio Blanco Núñez”

Sancti Spíritus

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MASTER EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

MENCIÓN PREUNIVERSITARIO

**TÍTULO: PROPUESTA DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS *PARA POTENCIAR EL
PRINCIPIO DE LA COMBINACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO CON EL
TRABAJO EN LOS ESTUDIANTES DE 10. GRADO.***

Autor: Lic. Lizmay Conrado de la Cruz.

Tutor: MSc. Tairé Elizalde Pérez.

IPVCE “Eusebio Olivera Rodríguez”

Año 52 de la Revolución

2010

“...el trabajo es el gran pedagogo de la juventud”. “El objetivo de la educación es preparar al individuo para la vida social, su función en la sociedad y su tarea en la sociedad y esto está indisolublemente vinculado al trabajo, a la actividad que ese ser humano tiene que desempeñar a lo largo de su vida”

Fidel Castro Ruz.

(Discurso pronunciado el 8 de diciembre de 1972)

**A Yiliene, mi esposa, por su apoyo incondicional.
A Pedro Alejandro, mi hijo, que es mi fuente de inspiración.
A mi familia, que me ha apoyado desde el comienzo.**

AGRADECIMIENTOS

- **A mi hijo, esposa y familia quienes han permanecido a mi lado durante todo este tiempo.**
- **A mi cuñada, sin su contribución no hubiera sido posible terminar la investigación.**
- **A mi tutora Taire.**
- **A mis compañeros de trabajo, en especial a Hilda Marilín.**
- **A las profesoras de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Neisy y Delvia.**
- **A todos los que de una forma u otra han contribuido a la realización de este trabajo.**

SÍNTESIS

Este trabajo fue realizado en el IPVCE Eusebio Olivera Rodríguez con el objetivo de aplicar problemas matemáticos que posibiliten potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en los estudiantes de 10. grado. El empleo de los métodos científicos permitió diagnosticar la existencia de dificultades en el principio de la vinculación e integración del estudio con el trabajo tanto en la dimensión cognitiva, procedimental como afectiva, además, el pobre tratamiento a este tema desde la clase de Matemática, la insuficiencia de ejercicios relacionados con el tema y el escaso vínculo con la Matemática desde el desarrollo de las labores agrícolas. Con la realización del pre – experimento se pusieron de manifiesto avances en todos los indicadores medidos, lo que demuestra la efectividad de la propuesta.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA POTENCIAR EL PRINCIPIO DE LA COMBINACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO CON EL TRABAJO	13
1.1. El proceso de enseñanza y aprendizaje de los problemas matemáticos	13
1.1.1. El concepto de problema	15
1.1.2. Clasificación de los problemas y su uso en la enseñanza	22
1.1.3. La resolución de problemas	27
1.1.4. La formulación de problemas	30
1.2. Algunos enfoques acerca de la combinación e integración del estudio con el trabajo	34
1.2.1. El vínculo estudio – trabajo en la época revolucionaria	39
CAPÍTULO II. PROPUESTA DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA POTENCIAR EL PRINCIPIO DE LA COMBINACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO CON EL TRABAJO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE 10. GRADO	43
2.1. Análisis de los resultados del diagnóstico inicial	43
2.2. Fundamentos de la necesidad de la propuesta de problemas matemáticos	50
2.3. Descripción de la propuesta de problemas matemáticos	54
2.4. Ejemplificación de los problemas que se pueden utilizar para potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo	57
2.5. Valoración de la efectividad de la propuesta de problemas matemáticos mediante su aplicación en la práctica pedagógica	68
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

“Es preciso caminar hacia el futuro, con pasos firmes y seguros, porque sencillamente no tenemos derecho a equivocarnos” (Castro R, 2009).

Estas palabras de Raúl plantean la necesidad de la preparación del pueblo cubano para enfrentar los retos contemporáneos en función de no cometer errores. La actual crisis económica y social que experimenta el mundo, y el incremento del bloqueo del gobierno de Estados Unidos contra Cuba, ha tenido su impacto en las condiciones sociales y económicas del país.

Para Cuba resulta un gran desafío el manejo de su economía, teniendo en cuenta su marcado interés por proteger a la población, asegurar la estabilidad social y preparar condiciones para retomar el crecimiento económico en circunstancias más propicias, para lo cual se ha trazado un grupo de lineamientos encaminados a reducir los gastos en divisas, sustituir importaciones y elevar la producción de alimentos. En este sentido, el Presidente del Consejo de Estado, General de Ejército Raúl Castro Ruz ha expresado: “En estas circunstancias se privilegiará el fomento de aquellas actividades que aseguren ingresos y sustituyan importaciones, así como la producción de alimentos, con el objetivo de reducir paulatinamente la dependencia existente del mercado exterior en esa materia. Ya hemos dicho que el desarrollo de nuestra agricultura constituye un asunto de seguridad nacional” (Castro R, Periódico Granma 2009)

En este proceso de transformación de la economía el desarrollo de una elevada cultura laboral en la población resulta determinante. La escuela cubana junto al hogar y la comunidad, constituyen los escenarios donde se moldea y se forma esa conciencia de productores, ese hombre nuevo del que el Che nos habló.

De ahí la necesidad de reforzar la formación laboral en la escuela como vía para el desarrollo de una conciencia de productores en los escolares, tomando como base el principio pedagógico de la vinculación e integración del estudio con el trabajo.

La principal función social de la escuela consiste en transmitir la cultura atesorada por el hombre de generación en generación, pero evidentemente la educación no puede transmitir solo conocimientos y experiencias sobre hechos y fenómenos de la

vida, sino que tiene que enseñar también al estudiante el “saber hacer” o el “cómo hacerlo”.

Cada día cobra mayor fuerza, la necesidad de formar un individuo éticamente superior, solidario, capaz de desplegar su actividad en la vida social y, fundamentalmente, en la laboral atendiendo a sus raíces, a su tradición, a su historia. Es necesario preparar al hombre para vivir en una sociedad, que en la actualidad depende más de la ciencia y la técnica.

A este fin se puede contribuir desde el proceso de enseñanza y aprendizaje pues este permite la adquisición de habilidades, capacidades propias de las disciplinas científicas y al mismo tiempo la formación de valores, aptitudes y sentimientos. El aprendizaje de la matemática debe ser tratado en todas sus dimensiones: histórica, política, moral, práctica para que contribuya al desarrollo la sociedad.

Los conocimientos matemáticos juegan un papel fundamental en la formación integral de la personalidad, no por su amplia presencia en todos los procesos sino por su probada contribución al desarrollo de cualidades como el pensamiento lógico, la perseverancia, la responsabilidad y la organización.

El aprendizaje de la Matemática permite establecer nexos entre diversos contextos y esta ciencia; su conocimiento se transforma en una llave que puede abrir puertas para la incursión en otros ámbitos del conocimiento y, es importante y necesario, que adquiera sentido el estudio del modelo matemático en sí, estudio que se enriquece con el mundo del cual emerge y con la diversidad en la cual se puede aplicar.

Los problemas matemáticos constituyen el hilo conductor de la enseñanza de la matemática por sus valores en el orden axiológico y metodológico. El trabajo con problemas desarrolla un conjunto de cualidades y rasgos de la personalidad, reflejados en la voluntad, las emociones y sentimientos, así como en las convicciones de los estudiantes y garantiza un aprendizaje eficiente a partir de una actitud mucho más activa por parte del estudiante.

La resolución de problemas se ve privilegiada con el cambio de enfoque en la enseñanza de la Matemática, contextualizados en situaciones provenientes de diferentes ámbitos: económico, demográfico, astronómico, biológico, físico, asociado siempre a situaciones que llevan a la toma de decisiones relacionadas con la salud,

seguridad social, situaciones laborales; extraídos de la prensa, del mundo del deporte, o del mundo de los desafíos y juegos matemáticos. Es importante que los contextos sean interesantes para los estudiantes para contribuir a generar actitudes positivas hacia la matemática y su aprendizaje.

El Ministerio de Educación en Cuba es consecuente con esta meta para lo cual se han establecido reglamentos y se ha orientado a todos los niveles que han asumido esta tarea para desarrollar un proceso docente donde se integren armónicamente los aspectos del conocimiento, las habilidades y los valores. En los programas de estudio vigentes en la actualidad se insiste en “Contribuir a la educación político – ideológica, económico – laboral y científico ambiental de los alumnos, 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 en correspondencia con los principios de la Revolución” (Ministerio de Educación, 2006: 10)

En las actuales transformaciones del enfoque metodológico de la Matemática Educativa cubana se plantea como uno de sus objetivos generales: formular y resolver, con los recursos de la Matemática Elemental, problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social del país y el mundo, así como con fenómenos y procesos científico – ambientales que les conduzcan a actitudes revolucionarias y responsables ante la vida.

Los profesores son los encargados directos de realizar la labor educativa en las instituciones docentes por lo que tienen que acercar sus clases al mundo real propiciando la adquisición de conocimientos, habilidades cognoscitivas profundas de manera que desarrollen los hábitos y las formas de actuación que se esperan de un joven cubano formado con las nuevas transformaciones.

El profesor tiene que estar convencido de la necesidad de incorporar estas nuevas concepciones pedagógicas y apropiarse de conocimientos sólidos en su campo específico para llegar a ser capaz de enseñar a aprender.

Dentro de los objetivos que persigue la educación resulta fundamental lograr desarrollar en los alumnos capacidades para transformar el medio donde estudian a partir de la explotación de sus conocimientos y crear una conciencia de productores.

En este sentido se ha normado desde la instancia superior a través de cartas circulares, resoluciones, bases organizativas y reglamentos.

Es necesario para que la escuela logre el encargo que le da la sociedad, vincular su quehacer con el entorno social y productivo del territorio donde se encuentra la escuela, llevar y discutir en el aula los problemas que se presentan en la comunidad, buscar soluciones a partir de la aplicación de los contenidos de las diferentes asignaturas, para de esta forma lograr un proceso de enseñanza desarrollador, productivo y en esencia laboral.

Como dijera nuestro Héroe Nacional José Martí: “Educar es preparar al hombre para la vida” (Martí J, 1976: 281), pero no es posible lograr ese propósito si la escuela esta divorciada de la vida, del trabajo, ya que la necesidad misma de vivir lleva implícita la necesidad de trabajar.

Es mediante el trabajo que el hombre modifica la naturaleza circundante y se transforma a sí mismo. Su personalidad se va formando en la comunicación con los demás y en la actividad, todos sus conocimientos, capacidades, aspiraciones, motivos e intereses se ponen de manifiesto en su actuación en las distintas actividades que realiza.

Cuba, a partir del triunfo de la Revolución, ha experimentado un desarrollo sostenido en el campo de la educación. Se han llevado a cabo grandes transformaciones que comenzaron con la Campaña de Alfabetización y continuaron con la aplicación de formas y métodos de vinculación de la teoría con la práctica en los diferentes tipos y niveles de educación, lo que halla su máxima expresión en la combinación e integración del estudio con el trabajo, que como principio fundamental constituye la base que caracteriza a nuestra pedagogía y la identifica internacionalmente.

Las diferentes modalidades de la combinación e integración del estudio con el trabajo propician amplias y variadas formas de interacción de los alumnos entre sí, de estos con sus maestros y profesores, con los trabajadores de la comunidad y con esta en sentido general, así como con la familia en sentido particular, lo que sin dudas ofrece magníficas posibilidades educativas en la formación de las cualidades, sentimientos y valores que deben caracterizar al hombre que aspiramos formar.

Personalidades como Félix Varela, José de la Luz y Caballero, José Martí, Enrique José Varona, entre otros, enfatizaron la significación del trabajo como vía para la educación. José de la Luz y Caballero expresó: “Vincular la enseñanza con la vida y la teoría con la práctica para enseñar a los niños a razonar. Sólo así, insistió, la escuela cubana lograría formar hombres verdaderos y no superficiales” (Cartaya P, 1981: 78)

Por otra parte fue destacada en la obra de nuestro José Martí la importancia del trabajo como fuente formadora de la juventud en toda su amplitud, cuando expresó: “Ventajas físicas, mentales y morales sale de sus manos”. (Martí J, 1976: 285). De sus pensamientos se puede extraer la preocupación y la necesidad de la utilización del trabajo en la formación de las nuevas generaciones. La educación cubana, heredera de estos principios, apuesta a las ideas de sus próceres.

Estos pensamientos se entrelazan con las ideas de Marx, Engels y Lenin acerca del papel del trabajo en el origen y evolución del hombre, y expresan en esencia los argumentos que justifican la inclusión del trabajo como un componente fundamental del sistema educativo, lo cual no fue reconocido en toda su magnitud en otras épocas.

Solo con el triunfo de la Revolución las ideas de los pioneros de la pedagogía en Cuba y de los clásicos del marxismo – leninismo acerca del decisivo papel del trabajo en la formación de los niños, adolescentes y jóvenes pueden llevarse plenamente a la práctica en nuestro país bajo el concepto del compañero Fidel Castro de que: “Ha de ser el trabajo el gran pedagogo de la juventud” y que “El objetivo de la educación es preparar al individuo para su vida social, su función en la sociedad y su tarea en la sociedad. Y eso está indisolublemente vinculado al trabajo, a la actividad que ese ser humano tiene que desempeñar a lo largo de su vida” (Castro F, 1974: 98).

La célula básica de la pedagogía cubana se centra en este principio, cuyas fructíferas experiencias de aplicación a lo largo de cinco décadas confirman su validez, y en la actualidad, como vía estratégica y procedimiento insustituible para la formación de una cultura general e integral de nuestros estudiantes.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta, que la crisis económica actual que experimenta el mundo, el recrudecimiento del bloqueo y las condiciones sociales y

económicas que atraviesa nuestro país, han impuesto profundos cambios y transformaciones en los sistemas de producción y de la economía del sector agropecuario, lo que ha provocado una sensible disminución de estudiantes vinculados a labores en entidades agrícolas en las variantes de “escuela al campo” y “escuela en el campo”, sustituyendo estas actividades, entre otras, por labores de autoabastecimiento.

Por tanto se requiere en estos momentos una reformulación de este principio que se ajuste a las condiciones actuales del país, donde se priorice la formación de una cultura laboral dirigida a la creación de una conciencia de productores en los estudiantes. Pues se ha comprobado, en primer lugar, a través de la observación del desempeño cotidiano de los estudiantes y luego mediante la aplicación de varios instrumentos que existen insuficiencias en el conocimiento de la importancia del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo, sus modos de actuación no están en correspondencia con lo que plantea el principio, extraen la información que resulte significativa del problema, pero no logran traducir completamente del lenguaje común al algebraico lo que repercute en la aplicación del algoritmo para resolver problemas.

Específicamente la asignatura Matemática posee potencialidades para dar salida al mismo lo que permitió derivar el siguiente **problema científico**: ¿Cómo potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo a través de problemas matemáticos en estudiantes de 10. grado?, que se centra en el **tema** didáctico de la Matemática teniendo como **objeto**: El proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en 10. grado, y como **campo de acción**: El principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo a través de la resolución de problemas matemáticos.

El **objetivo** de la investigación consiste en aplicar problemas matemáticos que posibiliten potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en los estudiantes de 10. grado del IPVCE Eusebio Olivera Rodríguez.

La lógica lleva a asumir las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática?
2. ¿Cuál es el estado actual y deseado del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo de los estudiantes del grupo 10.7 del IPVCE Eusebio Olivera Rodríguez?
3. ¿Qué problemas diseñar para potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de 10. grado?
4. ¿Qué efectividad tienen los problemas aplicados para el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en los estudiantes de 10. grado?

Para dar respuesta a cada pregunta expuesta anteriormente el autor realizó las siguientes **tareas científicas**:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.
2. Diagnóstico el estado actual y deseado del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo de los estudiantes del grupo 10.7 del IPVCE Eusebio Olivera Rodríguez.
3. Diseño y aplicación de problemas que permitan potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de 10. grado.
4. Valoración de la efectividad de los problemas aplicados para potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en los alumnos de 10. grado.

Se declara como **variable independiente**: problemas matemáticos que potencien el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo y como **variable dependiente**: Nivel alcanzado por los estudiantes en la asimilación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo a través de los problemas matemáticos. Las dimensiones e indicadores utilizados se relacionan a continuación:

Dimensión	Indicadores	Instrumento de medida
<i>Cognitiva</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento sobre la importancia de la combinación e integración del estudio con el trabajo. 2. Extrae la información que resulte significativa del problema y traduce del lenguaje común al algebraico. 	Pruebas pedagógicas (Anexos 1 y 5)
<i>Procedimental</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación del algoritmo para resolver problemas. 	Pruebas pedagógicas (Anexos 1 y 5)
<i>Afectiva</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sus modos de actuación están en correspondencia con lo que plantea el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo. 2. Interés por conocer y resolver problemas relacionados con el mundo laboral. 	Observación (Anexo 7)

Para la realización de esta investigación se tuvo en cuenta como **población** los 260 estudiantes de 10. grado del IPVCE Eusebio Olivera Rodríguez durante el curso escolar 2008 – 2009 de los cuales se seleccionó de forma intencional la **muestra** integrada por los 34 alumnos del grupo 10.7. que representan el 13,1%. Fue seleccionado este grupo por ser el de mayores dificultades en el contenido aunque son alumnos receptivos y la mayoría poseen hábitos de lectura lo que facilita la comprensión e interpretación de textos, que precisamente es una condición indispensable en la resolución de problemas.

Como **métodos científicos** fueron utilizados los siguientes:

El materialismo dialéctico como doctrina filosófica, y se aborda la resolución de problemas desde el enfoque histórico – cultural.

Del **nivel teórico**, se empleó el método **histórico y lógico** para establecer los antecedentes y la evolución del tratamiento de la formulación y resolución de

problemas y del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en la asignatura Matemática el 10. grado; el método de **análisis y síntesis** para todo lo que tuvo que ver con el procesamiento de la información procedente de documentos normativos del Ministerio de Educación acerca del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo; de la literatura pedagógica actualizada acerca del tratamiento de los problemas en el preuniversitario así como de otros materiales de la literatura especializada relacionados con el tema de la investigación; el método **inductivo y deductivo** para la determinación de enfoques y criterios que existen sobre el tema. Se utilizó la **modelación** para formular y resolver los problemas además del **análisis de los productos de la actividad** en la aplicación de una prueba pedagógica inicial y otra final para diagnosticar el estado actual del problema y para valorar la aplicación de la propuesta.

Del **nivel empírico** se utilizó la **encuesta** y la **entrevista** para apoyar el diagnóstico de la situación actual de los alumnos ante la aplicación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo; el pre – experimento como una de las técnicas del **experimento pedagógico** para valorar la efectividad y factibilidad de la propuesta.

De los métodos **matemáticos y estadísticos** para el procesamiento de la información obtenida al aplicar cada uno de los instrumentos.

El trabajo se estructura en introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones y bibliografía; el Capítulo I titulado El proceso de enseñanza y aprendizaje de los problemas matemáticos para potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo, se estructuró en dos epígrafes con sus respectivos sub-epígrafes, en los que se abordaron de manera general la esencia de los problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los problemas matemáticos, así como algunos enfoques acerca de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

En el capítulo II titulado Propuesta de problemas matemáticos para potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática de los alumnos de 10. grado, se estructuró en cinco epígrafes, análisis de los resultados del diagnóstico inicial,

fundamentos de necesidad de la propuesta, ejemplificación de la propuesta, valoración de su efectividad que presenta la comprobación de los resultados para medir la efectividad de la variable independiente.

La **significación práctica** de la investigación se refleja en los problemas matemáticos propuestos para potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

La **novedad científica** de la propuesta radica en un conjunto coherente de problemas matemáticos auténticos e inéditos científicamente fundamentados que potencian el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en 10. grado; además de acuerdo a su tipificación son informativos e instrumentales; responden a las necesidades del programa de estudio del grado al resolverse modelando ecuaciones lineales o sistemas de ecuaciones lineales; integran conocimientos de las diferentes áreas de la Matemática: Aritmética – Álgebra – Geometría – Tratamiento de la información al propiciar el trabajo con la conversión de unidades, cálculo porcentual, cálculo aritmético, algebraico y el trabajo con magnitudes.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

Se entiende como **proceso de enseñanza y aprendizaje** al proceso de organización de la actividad cognoscitiva que se manifiesta de una forma bilateral, incluyendo la asimilación del contenido estudiado (actividad del alumno) y la dirección de este proceso (actividad del profesor). Con la asimilación de conocimientos, la enseñanza propicia el desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades y contribuye poderosamente a la educación en valores de los estudiantes. La enseñanza y aprendizaje tiene lugar en el transcurso de las asignaturas escolares y tiene como

propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno, constituyendo la vía mediatizada fundamental para la adquisición de conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento y valores legados por la humanidad. (Rico y Silvestre, 2002: 69)

Combinación Estudio-Trabajo: Es la concepción y organización del proceso docente educativo en la escuela cubana, donde el alumno, además de las actividades académicas participa en unión de sus maestros y profesores, en diferentes actividades laborales en la escuela y sus entornos. (Cerezal Mezquita, J. 2000:18)

Integración Estudio-Trabajo: Proceso donde cada asignatura tiene asignada una contribución, debiendo dirigir su contribución hacia lo laboral, relacionándolo con el sistema de actividades laborales en que participan los alumnos, con los problemas reales de la vida que rodea a los estudiantes, y con las profesiones y oficios más característicos del territorio donde se encuentra el centro docente. De igual modo durante las actividades laborales se debe tratar de lograr que se aplique lo aprendido en las distintas asignaturas. (Cerezal Mezquita, J. 2000:33)

Como **problema matemático** se asume toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación. (Rizo y Campistrus, 2000: 32)

El trabajo propone un conjunto de problemas matemáticos originados tanto del análisis teórico como de la puesta en práctica de la propuesta para potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo de los estudiantes de 10. grado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

CAPÍTULO I.

EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA POTENCIAR EL PRINCIPIO DE LA COMBINACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO CON EL TRABAJO.

El capítulo contiene los fundamentos teóricos del tema de investigación de la tesis, referido a la resolución de problemas matemáticos para potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo. El desarrollo del capítulo se ha dividido en dos epígrafes, en el primero se analiza la resolución de problemas, como contenido fundamental, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario, el segundo analiza algunos enfoques acerca de la combinación

e integración del estudio con el trabajo, profundizando en el análisis del vínculo estudio – trabajo en la etapa revolucionaria.

1.1. El proceso de enseñanza y aprendizaje de los problemas matemáticos.

El proceso de enseñanza- aprendizaje ha sido históricamente caracterizado de formas diferentes que van desde su identificación como proceso de enseñanza, con un marcado acento en el papel central del profesor como trasmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en las que se concibe el proceso de enseñanza y aprendizaje como un todo integrador, en el cual tiene gran importancia el papel protagónico del alumno. Transcurre en las asignaturas de los programas docentes, su intención fundamental es favorecer la formación integral de la personalidad del alumno y a través del mismo se ganan conocimientos, procedimientos, normas de comportamiento y valores legados por la sociedad.

Se asume que el contenido de la enseñanza y aprendizaje es “aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquirida por los estudiantes” (Addine, 1997: 21) y en relación con el de la Matemática en el preuniversitario, incluye, como elemento fundamental, el conocimiento matemático escolar.

La enseñanza y aprendizaje de la Matemática se ha transformado para el logro del desarrollo del pensamiento lógico y creador del sujeto tomando como punto de partida a la práctica y el Enfoque Histórico – Cultural donde se aplican los parámetros establecidos por los pedagogos cubanos desde una posición general. Transcurre como un proceso indisoluble unido al aprendizaje de los/las estudiantes. Este proceso no se desarrolla espontáneamente ni empíricamente, sino que transcurre con objetivos bien determinados y según regularidades históricamente comprobadas.

Las investigaciones en este campo ponen de manifiesto que la actividad de resolución de problemas matemáticos es uno de los aspectos primordiales que enfrenta la Didáctica de la Matemática en la actualidad.

Entre los objetivos generales de la asignatura Matemática en el preuniversitario, se encuentra:

- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social, local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos y promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida(MINED,2007c:8).

La resolución de problemas es contenido fundamental en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario. Contribuyen al mantenimiento y desarrollo de habilidades y hábitos, al desarrollo del pensamiento lógico y a la educación ideológica de los/las estudiantes, son el corazón de la actividad matemática. Su evolución histórica revela la plena relación que ha tenido esta actividad con la enseñanza y el aprendizaje de la propia Matemática.

La generalidad de los autores que han investigado el desarrollo intelectual de los/las estudiantes, conceden una gran importancia a la resolución de problemas por la misma contradicción que resulta el problema y el análisis que debe realizar el alumno entre lo que conoce y lo que no conoce, la reflexión que esto implica, la consecuente formulación de suposiciones, la búsqueda y aplicación de técnicas para su resolución. Para resolver un problema el alumno debe hacer un esfuerzo mental sostenido realizando una profundización en el conocimiento y su interconexión, todo esto estimula su propio desarrollo y la interiorización de los procedimientos que emplea y su control.

Los problemas pueden estar dados como introducción o motivación de la clase, los cuales se resolverán durante el transcurso de esta o al final de la misma como parte de una clase dedicada a problemas, ya sean sobre los objetivos que se están impartiendo o como aplicación de otros que se han impartido con anterioridad(estos deben aparecer con frecuencia). También se pueden orientar como estudio individual, pues el alumno tiene más tiempo y más tranquilidad a fin de dedicarle un

mayor esfuerzo. Esto equivale a decir que en toda clase debe aparecer al menos un problema.

1.1.1. El concepto de problema.

El término problema tiene diversas acepciones, se utiliza como sinónimo de dificultad o como una discordia entre una situación dada y una deseada, cuyo alcance exige que se realice un determinado número de acciones por parte del que debe resolver el problema

Se observan los significados que atribuye el Diccionario de la Real Academia Española, en su vigésima primera edición:

Problema: Cuestión que se trata de aclarar. Proposición o dificultad de solución dudosa. Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin. Disgusto, preocupación. U.m. en pl. Mi hijo sólo da PROBLEMAS. // Mat. Proposición dirigida a averiguar el modo de obtener un resultado cuando ciertos datos son conocidos (RAE, 2006: 1184).

En relación con el concepto de problema, son muchas las definiciones que se han elaborado, las mismas en su esencia no resultan contradictorias, pero revelan los puntos de vistas de sus autores al abordarlas.

Algunas definiciones de **problema**:

Toda situación en la cual, dadas determinadas condiciones (más o menos precisas), se plantea determinada exigencia (a veces más de una). Esta exigencia no puede ser cumplida o realizada directamente con la aplicación inmediata de procedimientos y conocimientos asimilados, sino que se requiere la combinación, la transformación de estos en el curso de la actividad que se denomina solución (Labarrere, 1987: 1).

Se denomina problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarla. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación (Campistrous y Rizo, 1996:9 - 10).

Este concepto de problema es muy importante para la didáctica, pues en la selección de los problemas a proponer a un grupo de alumnos hay que tener en

cuenta no sólo la naturaleza de la tarea, sino también los conocimientos que los/las estudiantes requieren para su solución, lo que es problema para una persona no lo es necesariamente para otros.

Tarea con cierto grado de complejidad que debe resolver el escolar para la cual no existe, no se conoce, o es difícil aplicar, un algoritmo de solución, lo que requiere que el escolar busque dentro de los conocimientos que posee, los que le sirven para encontrar la vía para resolverlo (Albarrán, 2006: 28).

En esta o cualquier otra definición que se considere, siempre se van a encontrar dos elementos invariantes:

- Una situación desconocida que necesita ser transformada.
- La vía para transformarla no es conocida.

Además se pueden señalar otras condiciones:

- Motivación por trabajar con la situación dada.
- Presentar conocimientos básicos para poder transformar la situación.
- Determinar las diferencias entre lo dado y lo buscado.

Un problema en términos generales es una tarea o situación en la cual aparecen los siguientes componentes:

a) La existencia de un interés. Es decir, una persona o un grupo de individuos quieren o necesitan encontrar una solución.

b) La no existencia de una solución inmediata. Es decir no hay un procedimiento o regla que garantice la solución completa de la situación. Por ejemplo, la aplicación directa de algún algoritmo o conjunto de reglas no son suficientes para determinar la solución.

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

d) La atención por parte de una persona o grupo de individuos para llevar a cabo un conjunto de acciones tendientes a resolver esta situación. Es decir, un problema es

tal que existe un interés y se emprenden acciones específicas para intentar resolverlo (Santos, 1994: 32).

Es evidente que si el alumno no desea trabajar en la situación dada, esta no constituye un problema por lo menos, para el alumno a quien se le ha planteado, también si no posee los conocimientos básicos es difícil que esta pueda ser transformada. Si no percibe la diferencia entre lo dado y lo buscado, significa que el ejecutor no ha captado la información que brinda el problema, en este caso es inútil trabajar en él.

“Buscar conscientemente con alguna acción apropiada, una meta claramente concebida pero no inmediata de alcanzar” (Polya, 1962, citado por Santos, 1994: 30).

Desde el punto de vista matemático, el término problema involucra:

- a. Una proposición o enunciado.
- b. Unos datos conocidos que hay que estudiar.
- c. Una acción: que alguien o algunos sujetos deben averiguar.
- d. Una meta u objetivo: obtener un resultado.
- e. Un proceso: el modo de actuación para alcanzar el resultado (Castro, 1993).

De estas definiciones se infiere, de forma general que existe, una contradicción entre lo que se plantea como exigencia y lo que se conoce para lograr la misma.

Es necesario añadir un elemento clave al decir que:

La persona debe querer resolver el problema (motivación).

De aquí resulta que la persona que va a resolver el problema debe sentirse motivada para ello, es decir:

- Tener interés en la actividad.
- Tener posibilidades de resolver el problema.
- Que satisfaga sus necesidades.
- Sentir confianza en el grupo donde se desempeña y especialmente en el maestro

que dirige la actividad (Campistrous y Rizo, 1996).

Las características fundamentales de los problemas abordadas hasta el momento señalan que esta sea una situación desconocida, que no se conozca la vía de solución, que se desee trabajar en él y que se tengan conocimientos necesarios para arribar a la solución.

El alumno deberá percibir en el problema la contradicción entre lo que conoce y lo que le falta por conocer para encontrar la solución, así como que sienta el interés por resolverlo, pues de lo contrario este pierde el carácter de problema para el estudiante en cuestión. (Silvestre, 1999:45)

Por tanto el profesor debe tener estos elementos muy presentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas, pues el nivel de motivación que logre alcanzar en el alumno le permitirá el logro de los objetivos propuesto.

Analizando las definiciones de problema, se puede arribar a las características del concepto:

- Es una situación que tiene explícitas condiciones iniciales y una exigencia que cumplir. Para llegar a la exigencia se requiere de una intensa actividad cognoscitiva (mental y práctica).
- La vía de resolución debe ser desconocida, o sea, no puede ser resuelto únicamente mediante el uso de la memoria.
- El sujeto que lo resuelve debe sentirse motivado por encontrar su solución.

La distinción que existe entre **solución** y **resolución** no siempre es compartida por los investigadores y autores de texto. Por ejemplo, (Castro, 1993) los adopta como equivalentes y, de alguna manera (Polya, 1976) también, pues aunque no realiza ningún análisis de estos conceptos, los identifica como tales, como podemos deducir de:

“Las soluciones no conllevan solo las respuestas sino también el procedimiento que conduce a ellas” (Polya, 1976: 233).

Debe destacarse que la resolución de un problema no debe verse como un momento final. Es un proceso de búsqueda de estrategias y necesita el trabajo mental. Es un proceso que necesita procedimientos de resolución.

Se entenderá por resolución a la **acción** o **proceso** de resolver el problema que tiene como fin una meta llamada solución. La solución designará el resultado o efecto de la acción de resolver, siempre y cuando **verifique** las condiciones supuestas en el problema.

Desde esta perspectiva, el autor de esta tesis concibe la resolución de problemas como el proceso mediante el cual se determina si tienen o no solución, y se valora el resultado alcanzado con la vía utilizada.

La resolución de problemas matemáticos comprende los procesos psíquicos que intervienen en las distintas etapas por las que el proceso transita. Estos procesos no sólo tienen un carácter cognitivo, sino que en ellos también intervienen las emociones y la disposición del alumno para ejecutar la acción.

El aprendizaje de la resolución de problemas en el preuniversitario ha de realizarse por tipos de problemas y siguiendo la llamada “dialéctica herramienta – objeto”, pues primeramente la apropiación de técnicas debe jugar el papel de objeto mediante la resolución de algunos problemas de cierto tipo, como herramienta, en los cuales tales las técnicas funcionan. Después de aprendidas las técnicas, estas se utilizarán en la resolución de nuevos problemas de la misma clase que los resueltos inicialmente, convirtiéndose la resolución de tales problemas en objeto y las técnicas utilizadas, en instrumentos del proceso (Duaody y Parzysz, 1998:24).

Desde esta perspectiva el aprendizaje de la resolución de problemas ha de producirse por tipos de problemas y no a partir de problemas aislados, de modo que se enfatice más en el aprendizaje de técnicas de resolución que en la elección de una técnica ajustada a un problema aislado.

Varios son los aportes realizados en el campo de la resolución de problemas por la escuela de Didáctica de la Matemática de la desaparecida R.D.A., en relación con la instrucción heurística en el contexto de las Matemáticas escolares. La escuela alemana concebía un sistema de procedimientos heurísticos, clasificados en

principios, reglas y estrategias (generales y particulares) que debía ser objeto de enseñanza a los estudiantes, durante el proceso de resolución de problemas.

Según se declara en los programas escolares, en el preuniversitario los/las estudiantes deben saber resolver los tipos de problemas siguientes:

- Problemas de descripción de una masa de datos y de análisis de sus propiedades generales.
- Problemas de estimación y determinación de cantidades (cantidad de magnitud) y de relación entre ellas, así como de parámetros e incógnitas en expresiones matemáticas.
- Problemas de representación de situaciones mediante modelos analíticos y gráficos y viceversa, de interpretación de sistemas de la realidad a partir de modelos dados.
- Problemas de refutación de proposiciones matemáticas (MINED, 2006c)

Sin embargo, la situación que se enfrenta en torno a la resolución de problemas en el preuniversitario no es todavía la esperada, pues:

Cuando se analiza el panorama que ofrece la más variada literatura pedagógica y psicológica en el mundo al abordar la cuestión de la formación de habilidades para la solución de problemas en los/las estudiantes de diversos grados, uno puede fácilmente extraer como conclusión lo común que resulta el hecho de que los/las estudiantes no estén óptimamente preparados para enfrentar y solucionar problemas, ya sean docentes (los de las asignaturas), o los que se plantean en la vida fuera de la escuela (Labarrere, 1987: 16).

Existe un conjunto de variables a considerar en el proceso de resolución de problemas, las cuales se agrupan en tres grandes grupos en torno a: la naturaleza del problema (estructura, claridad, terminología utilizada, etc.), el contexto donde se desarrolla la resolución del problema (elementos, objetivos relacionados con la resolución) y el alumno que va a resolver el problema (conocimiento, habilidades, actitudes, creencias, disposición, etc.).

En el enfoque histórico – cultural, encabezado por Vigotsky, se conciben las estrategias didácticas para lograr buenos resultados en la resolución de problemas, deben ofrecerse clases dedicadas a problemas, basadas en el método heurístico. Muchos profesores exponen: “Mis estudiantes tienen el conocimiento matemático relacionado con el problema a resolver, pero no son capaces de darle solución, pues no comprenden el enunciado de los mismos”.

La orientación del alumno resulta de primordial importancia para el éxito en el aprendizaje de la Matemática, lo cual le permitirá enfrentarse a la asignatura, tanto en su actividad independiente fuera de la clase, como en su actitud durante la misma. Se debe ofrecer al alumno un procedimiento lógico, que le permita acometer el análisis del contenido del que deberá apropiarse. Después de aplicar las técnicas o procedimientos los/las estudiantes van incorporándolos como estrategia de aprendizaje.

El alumno no debe partir de lo desconocido, debe contar con recursos cognitivos, que irá demostrando al trabajar con el problema, como la intuición, los hechos, los procedimientos algorítmicos y no algorítmicos, así como las comprensiones acerca de las reglas admitidas en el dominio numérico en que se desempeña.

Las palabras anteriores evidencian la realidad que se enfrenta hoy en el aprendizaje de la de resolución de problemas matemáticos en el preuniversitario, donde los resultados obtenidos por los/las estudiantes no son aún los esperados, lo cual evidencia la falta de éxito que tienen en este proceso, pues carecen de técnicas y procedimientos generalizados.

En nuestro país a partir del análisis de varios instrumentos evaluativos aplicados se ha comprobado que existen dificultades en:

- La resolución de problemas compuestos con números naturales, por la no comprensión del enunciado dado de manera verbal o de un gráfico o tabla y la falta de dominio de los significados de las operaciones aritméticas, así como el resto en la división.

- La resolución de problemas típicos con fracciones, expresiones decimales, tanto por ciento y proporcionalidad de uno o varios pasos, por no comprender el enunciado del problema, la falta de dominio de los significados de las fracciones, de la relación razón – tanto por ciento proposición y no adecuación de la respuesta a lo que se pregunta(MINED,2009:3).

Específicamente en el IPVCE Eusebio Olivera Rodríguez, los errores más frecuentes identificados en los/las estudiantes, en la resolución de problemas matemáticos se aprecian en la ausencia de recursos cognitivos (conceptos, procedimientos y técnicas) que deben poseer hasta el grado que cursan, también se evidencia poco conocimiento de la heurística asociada a la ausencia de un buen control y de conocimientos de cómo utilizarla para comprender el enunciado de determinado problema.

1.1.2. Clasificación de los problemas y su uso en la enseñanza.

Existen concepciones en muchos estudiantes, incluso en profesores que identifican como problemas todos los ejercicios con texto; la conceptualización que sigue, enfatiza como principal atributo del problema, que lo distingue del resto de las tareas docentes, el desconocimiento de un procedimiento de resolución por parte del sujeto. Consecuentemente es posible hablar de ejercicios con texto que no se clasifican como problemas así como de ejercicios con texto que por sus características constituyen problemas.

Para facilitar la comunicación y el estudio sobre los problemas los investigadores han realizado diversas clasificaciones utilizando distintos criterios. Los mismos son variados, van desde la forma de presentación de los problemas, pasando por los contenidos involucrados, hasta el tipo de habilidad que se intenta desarrollar.

Morell 2002 cita entre otras las clasificaciones dadas por Polya (1945) y González (1954) respectivamente:

- Problemas por resolver y problemas por demostrar.
- Particulares y generales.

Otra de las clasificaciones más usadas en el contexto de la enseñanza de las matemáticas es citada por Morell y corresponde a Palacios y Zambrano (1993) que analizan los problemas en tres grandes campos:

Según el campo del conocimiento implicado: está dado por la diferencia entre los problemas que se plantean en la enseñanza de la ciencia y aquellos que tienen lugar en la vida cotidiana. En el primer caso lo importante no es la obtención de la solución, sino más bien el proceso para llegar a ella. En cambio, ocurre lo contrario en los problemas cotidianos.

Según el tipo de tarea: se pueden dividir en problemas cualitativos y problemas cuantitativos, o simplemente “problemas”, exigen cálculos numéricos efectuados a partir de las ecuaciones correspondientes y de los datos disponibles en el enunciado.

Según la naturaleza del enunciado y las características del proceso de solución: los problemas cerrados son enfoques como aquellas tareas que contienen toda la información precisa y son resolubles mediante el empleo de un cierto algoritmo por parte del solucionador. Los problemas abiertos, por el contrario, implican la existencia de una o varias etapas en su resolución, que deben ser aportadas por el solucionador mediante la acción del pensamiento productivo. Bajo este criterio, los problemas cualitativos pueden ser considerados en la mayoría de los casos como problemas abiertos y los cuantitativos como cerrados.

Según Cruz la clasificación más aceptada en el ámbito científico es la división en problemas **abiertos** y **cerrados**, la cual toma como criterio de representación mental que el sujeto se hace de la información brindada por el problema. Los problemas cerrados se caracterizan por expresar lo dado y lo buscado con suficiente exactitud.

La solución se deduce de forma lógica a partir de la información que aparece en el planteamiento del problema y que resulta suficiente para encontrar la respuesta correcta. El resolutor dispone de toda la información, solo necesita integrarla aplicando los recursos de la lógica; por ello suelen llamarse “problemas de inferencias lógicas”.

En general, la mayoría de los problemas presentados en los textos de la escuela presentan esta estructura.

Por el contrario, en los problemas abiertos la solución inicial y/o la meta a alcanzar no se precisan con suficiente claridad. Por este motivo, tales problemas son susceptibles de diferentes interpretaciones o diferentes respuestas aceptables. Los problemas abiertos se aproximan demasiado a lo que sucede en la vida real; hay que

realizar consideraciones para la respuesta, pues no se da toda la información necesaria. El resultor necesita ir más allá de la información recibida.

Las investigaciones realizadas por Campistrous y Rizo, les permiten considerar un grupo de razones que han movido a considerar los problemas dentro de la enseñanza. Existe correspondencia entre estas y las afirmaciones de Vilanova acerca de que la utilización de los términos problema y resolución de problemas ha tenido múltiples y a veces contradictorios significados a través de los años.

Vianova los describe como sigue:

Primer significado: resolver problemas como contexto. Desde esta concepción los problemas son utilizados como vehículos al servicio de otros objetivos curriculares, jugando cinco roles:

- *Como una justificación para enseñar matemática:* al menos algunos problemas relacionados con experiencias de la vida cotidiana son incluidos en la enseñanza para mostrar el valor de la matemática.
- *Para proveer especial motivación a ciertos temas:* los problemas son frecuentemente usados para introducir temas, con el convencimiento implícito o explícito de que favorecerá el aprendizaje de indeterminado contenido, sobre la base de presentar enunciados capaces de atraer la atención de los alumnos.
- *Como actividad recreativa:* muestran que la matemática puede ser “divertida” y que hay usos entretenidos para los conocimientos matemáticos.
- *Como medio para desarrollar nuevas habilidades:* se cree que, cuidadosamente secuenciados, los problemas pueden proporcionar a los estudiantes nuevas habilidades y proveer el contexto para discusiones relacionadas con el tema.
- *Como práctica:* la mayoría de las tareas matemáticas en la escuela caen en esta categoría, se usan para fijar técnicas y procedimientos matemáticos que han sido explicados en el aula, preferentemente procedimientos de cálculo.

Se constata que en cualquiera de estas cinco formas, los problemas son usados como medios para algunos de estos propósitos abordados anteriormente. Esto es, la resolución de problemas no es vista como un propósito en sí misma, sino como algo facilitador del logro de otros objetivos y tiene otra interpretación mínima: resolver tareas que han sido propuestas.

Segundo significado: resolver problemas como habilidad: la mayoría de los desarrollos curriculares y programas de estudios recientes bajo el término resolución de problemas son de este tipo. La resolución de problemas es frecuentemente vista como una de las tantas habilidades a ser enseñadas, esto es, resolver problemas es caracterizado como una habilidad de nivel superior, que a su vez es adquirida a partir del aprendizaje de conceptos y habilidades matemáticas básicas, desarrollándola con ejercicios rutinarios.

Las concepciones pedagógicas y epistemológicas que subyacen en esta interpretación son precisamente las mismas que se señalaron en la interpretación anterior: las técnicas de resolución de problemas son enseñadas como un contenido, con problemas de práctica relacionados para que las técnicas puedan ser denominadas.

Tercer significado: resolver problemas es, “hacer matemática”. Hay un punto de vista particularmente matemático acerca del papel que los problemas juegan en la vida de aquellos que hacen matemática. Consiste en creer que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y soluciones.

Según Vilanova, el matemático más conocido que sostiene esa idea de la matemática es Polya. En su libro “How to solve it” Polya introduce el término *heurística* para describir el arte de la resolución de problemas, concepto que desarrolla más adelante en sus obras.

Acerca de su uso en la enseñanza, Rizo y Campistrous citan entre otras, las siguientes tendencias contemporáneas consideradas como las más importantes dentro de la llamada *enseñanza por problemas*:

Enseñanza problémica consiste en problematizar el contenido de enseñanza, de forma tal que la adquisición de conocimientos se convierte en la resolución de un problema en el curso de la cuál se elaboran los conceptos, algoritmos o procedimientos requeridos. En esta forma reenseñanza se supone la forma en que debe proceder el alumno y se pretende que el hilo conductor del pensamiento del maestro determine la actividad del estudiante.

La enseñanza por problemas consiste en el planteamiento de problemas complejos en el curso de cuya solución se requieren conceptos y procedimientos matemáticos

que deben ser elaborados. La mayor parte de las veces los problemas se limitan a una función motivacional y a aportar un contexto en el que adquieren sentido los conceptos y procedimientos matemáticos que se pretende estudiar.

La enseñanza basada en problemas consiste en el planteo y resolución de problemas en cuyo proceso de resolución se produce el aprendizaje. En este caso se trata de resolver problemas matemáticos relacionados con el objeto de enseñanza, sin confundirse con él, y que van conformando hitos en el nuevo aprendizaje. En este tipo de enseñanza queda mucho a la creatividad del docente y a la independencia y capacidad de los alumnos.

La enseñanza de la resolución de problemas debe ser bien diferenciada de las anteriores, se ha difundido mucho mediante los textos que enuncian y practican estrategias para resolver problemas y después plantean problemas para aplicarlas.

En correspondencia con lo anterior Palacios(2003: 4) plantea las siguientes ventajas de la clase concebida a través de problemas:

- Aumenta el interés de los estudiantes al ver la inmediata aplicación práctica de lo que estudia.
- El estudiante deja de ser receptor de las ideas exclusivas del profesor y se convierte en un protagonista de la actividad, con una activa participación.
- Los contenidos no se olvidan con facilidad, pues la mayoría de los problemas, principalmente los que tienen texto, permiten asociar el contenido matemático con los intereses de la comunidad y del estudiante en particular.
- Pueden formularse nuevas preguntas sobre la situación resuelta, aspecto tan importante como la propia resolución de problemas.
- Ayuda a desarrollar la expresión oral y por tanto facilita el poder de comunicación, desarrollando y enriqueciendo el idioma.
- Contribuyen a dar respuesta a intereses e inquietudes de los estudiantes, si se plantean en correspondencia con estas.
- Contribuyen a eliminar creencias negativas respecto a la capacidad del estudiante hacia la Matemática.

El conjunto de acciones concebidas en esta propuesta están enmarcadas principalmente en el primer y segundo significado definidos por Vilanova y permiten,

según el objetivo que se proponga, la problematización del contenido de enseñanza y al mismo tiempo contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.

1.1.3. La resolución de problemas.

Es resolviendo problemas la única forma en que se aprende a resolver problemas, es necesario conocer los procedimientos y técnicas necesarios, no solo a nivel teórico, en la práctica es donde se palpan los resultados. Esta idea de Rizo y Campistrous, en coincidencia con Cruz, plantea la necesidad de realizar todo esfuerzo necesario para que la resolución de problemas sea el centro de la enseñanza de la Matemática en nuestras escuelas.

Son clásicas hoy día las ideas de Polya acerca de las cuatro etapas para la resolución de un problema, que constituyen el punto de partida de todos los estudios posteriores.

Comprender el problema. Es de importancia capital, sobre todo cuando los problemas a resolver no son de formulación estrictamente matemática. Es considerada por varios autores como la etapa más difícil e incluye la lectura cuidadosa del enunciado, la identificación de lo que se conoce y lo que se busca; la relación entre los datos y las incógnitas y si es posible realizar un esquema o un dibujo de la situación presentada.

Trazar un plan para resolverlo. Esta etapa requiere pensamiento reflexivo, alejado del mecanismo. Incluye comparar el problema con otros conocidos, considerar la posibilidad de plantear el problema de otra forma; imaginar un problema parecido pero más sencillo; suponer que el problema ya está resuelto y analizar cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida; preguntarse si serán utilizados todos los datos.

Poner en práctica el plan. También se requiere flexibilidad, alejada del mecanismo, teniendo en cuenta que el pensamiento no es lineal, que hay saltos continuos entre el diseño del plan y su puesta en práctica. Al ejecutar el plan se debe comprobar la validez y necesidad de cada uno de los pasos, se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace; si se

presenta alguna dificultad que impida continuar, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

Comprobar los resultados. Es la más importante en la práctica cotidiana, porque supone la confrontación del resultado obtenido por el modelo del problema y su correspondencia con la realidad que se necesita resolver. Al finalizar la puesta en práctica del plan se debe releer el enunciado y comprobar lo que se pedía es lo que se ha determinado, verificar que el resultado obtenido es lógico en correspondencia con el contexto, comprobar la solución, si es posible, buscar, si es posible, otra vía de solución y valorar a posibilidad de que existan otras soluciones, verificar que la presentación de la solución explica claramente el resultado alcanzado y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Es necesario conocer cada una de estas etapas y cada una de sus técnicas, pero su conocimiento no es suficiente para lograr exitosos resultados en la resolución de problemas. Es necesario conocer cuál aplicar y cómo hacerlo en cada caso, para ello es necesario enseñar a los alumnos a utilizarlas.

Dentro de las líneas de desarrollo de las ideas de Polya, Schönfeld identificó cuatro factores esenciales de la cognición, relativos a la resolución de problemas.

1. Los **recursos cognitivos**, que comprenden todo el conocimiento matemático que domina el individuo y que se activa al interactuar con el problema. Esto comprende la experiencia, la intuición, los teoremas, las definiciones, los procedimientos, las rutinas, el conocimiento proposicional inherentes al dominio.
2. La **heurística** que se refiere a las técnicas y estrategias para solucionar los problemas no tradicionales. Según Schönfeld, las estrategias heurísticas son “aproximaciones para una próspera resolución de problemas, sugerencias generales que ayudan al individuo a comprender mejor un problema o progresar hacia su solución”. Como técnicas heurísticas de uso más frecuente dadas por Schönfeld se encuentran las siguientes, agrupadas en tres fases(Escudero, 2007)
 - Análisis. Trazar un diagrama, examinar casos particulares; probar a simplificar el problema.

- Exploración. Examinar los problemas esencialmente equivalentes, ligeramente modificados o ampliamente modificados.
- Comprobación de la solución obtenida. En esta fase se debe comprobar que la solución obtenida verifica un grupo de criterios específicos y generales.

Criterios específicos: ¿Utiliza todos los datos pertinentes? ¿Es posible reducirla a resultados conocidos? ¿Es posible utilizarla para generar algo ya conocido?

3. El **control** que incluye planificar, estimar y tomar decisiones sobre la selección y el uso de las diferentes estrategias mientras se está resolviendo el problema, es decir, decidir si se cambia o no de vía cuando una situación particular se torna engorrosa. El control valorativo ha recibido una singular atención, especialmente el hecho de formarse un juicio crítico del problema en cuanto a su corrección, pertinencia y solución (Labarrere: 65 – 75). En general, el control se asocia a una dimensión metacognitiva, por cuanto en individuo debe ser consciente de la actividad que se está desarrollando y, por consiguiente, de su dirección y regulación.
4. El **sistema de creencias** que posee el individuo acerca de la Matemática, su enseñanza y aprendizaje. Ejemplos típicos de creencias desfavorables son las siguientes: los problemas matemáticos tiene una y sólo una solución correcta, resolver un problema no toma más de cinco minutos, un estudiante común no puede resolver un problema por sí mismo y la Matemática escolar tiene poco que ver con el mundo real (Flores, 1995; Aguilar, 2001)

Como otras estrategias frecuentemente utilizadas que han sido resultado de estudios posteriores están: experimentar y extraer pautas (inducir); resolver problemas análogos (analogía); hacer esquemas, tablas, dibujos (representación); utilizar un método de expresión adecuada: verbal, algebraico, gráfico, numérico; deducir y obtener conclusiones; conjeturar; analizar los casos límite; reformular el problema; suponer que no se cumple (reducción al absurdo); comenzar por el final (dar el problema por resuelto) (Escudero, 2007)

Como otros resultados dentro de esta tendencia de enseñar a resolver problemas podemos citar a Campistrous y Rizo, Alberto Labarrere y Miguel de Guzmán.

Las acciones propuestas permiten ejercitar y fijar estas técnicas, eliminando las formas tradicionales de trabajo con los problemas y permiten desarrollar estrategias de trabajo con éxitos.

1.1.4. La formulación de problemas.

Los docentes tienen que tener en cuenta el contexto en que se van a situar los problemas, aspecto importante para determinar la relevancia de los mismos, pues tendrán su importancia a la hora de determinar la relación entre las matemáticas y los alumnos a partir de su incidencia en la relación futura de estos.

El profesor necesita hoy contextualizar la enseñanza de la Matemática por lo que es necesario contar con problemas interesantes para utilizarlos en cada una de sus clases y precisamente en los libros de texto no los puede encontrar por lo que la creación de estos constituye una necesidad.

“El arte de encontrar un nuevo problema que sea a la vez interesante y accesible no es fácil; se necesita experiencia, buen gusto y suerte. Sin embargo, no debemos dejar de buscarlos cada vez que hayamos logrado resolver uno” (Polya, 1957)

En esta cita que hace de Polya Cruz, considera que lo de “interesante” y “accesible” revelan la naturaleza compleja a la hora de elaborarlos, no se trata de elaborar problemas a ciegas, sino que en el acto de formulación es necesario contemplar las posibles vías de solución. El maestro como parte de su experiencia debe dominar una serie de recursos (estrategias, procedimientos, control de sus actos metacognitivos); y en cuanto al buen gusto (carácter lúdico de la Matemática) debe implementar un marcado pensamiento divergente. Es por ello que el maestro debe, antes de crear los problemas para introducir nuevas materias, desarrollar ciertas habilidades y realizar trabajo diferenciado con sus estudiantes.

Cuando Cruz hace referencia a Kilpatrick enfatiza en la importancia de formular problemas matemáticos, no solo como medio sino también como una meta en la enseñanza. Él señala que la experiencia de descubrir y crear por sí mismo problemas es única. Cruz propone una *estrategia para la formulación de problemas*; dirigida fundamentalmente a los estudiantes que se forman como maestros o profesores de la asignatura y compuesta de seis acciones básicas.

1. *Selección del objeto.* El sujeto analiza qué clases de objetos matemáticos resultan apropiados, comparándolos con el fin de escoger aquellos que le brinden mayores posibilidades. En esta primera etapa influye con fuerza la esfera afectiva, por cuanto la toma de decisiones está condicionada frecuentemente por los gustos e intereses del sujeto.

2. *Clasificación de componentes.* En esta acción se procede a desmembrar el objeto en sus partes constitutivas (análisis), y la información obtenida se organiza y compara atendiendo a ciertos criterios. Paralelamente, subsiste una respectiva integración de los componentes (síntesis), de manera que pueden conformar ellos mismos otros componentes más complejos del objeto.

3. *Transformación del objeto.* Puede ser total, parcial o puede permanecer. Los cambios pueden ocurrir tras la generalización de ciertos elementos emergentes durante la clasificación. Es muy complicada esta operación lógica y puede tener una naturaleza sintética o analítica. La generalización facilita, en esencia, el paso de un concepto específico a otro genérico, al quitar de su contenido aquellos indicios que lo especifican (disminuye el contenido y aumenta el volumen del concepto). El proceso contrario se denomina limitación. Es posible transformar también el objeto empleando analogías. En ese caso se trata de un razonamiento sobre la pertenencia a cierto objeto de un determinado indicio (propiedad o relación), tomando como base la homología de indicios sustanciales con otro objeto. Según el carácter de la información trasladada del modelo prototipo, esta analogía puede ser de propiedades o de relaciones.

4. *Asociación de conceptos.* Los elementos resultantes de la clasificación son separados por abstracción y relacionados luego con un conjunto de conceptos matemáticos, los cuales pueden ser de propiedades (área, perímetro, monotonía, ...) o de relaciones (igualdad, semejanza, perpendicularidad, ...). Es necesario tomar decisiones ya que el sujeto debe elegir un subconjunto de tales conceptos asociados. Pueden surgir en este momento un grupo de interrogantes de manera natural, sin embargo, es posible que otras no tengan sentido.

5. *Búsqueda de dependencias.* Es donde se analizan las relaciones existentes entre las propiedades que no han sido asociadas.

6. *Planteo de la pregunta.* La pregunta es la expresión materializada de la formulación y aparece como consecuencia de cierta insatisfacción, de un conflicto interno vinculado al análisis de un objeto. Se sintetiza finalmente toda la información, y las interrogantes son valoradas para seleccionar una o varias de ellas.

Para el trabajo con la estrategia Cruz propone una tipología procedimental, compuesta por técnicas algorítmicas, lógicas y heurísticas.

Las *técnicas algorítmicas* se estructuran por sucesiones de operaciones fijadas de manera única. Su uso conviene cuando es necesario elaborar clases de problemas, donde la representación formal de la solución está debidamente determinada.

Cruz considera necesario para llevar a cabo estos tipos de técnicas:

- Analizar si el problema a elaborar pertenece a una clase resoluble algorítmicamente.
- Determinar todos los algoritmos regresivos posibles (entre el resultado final y la proposición original), así como teoremas e interpretaciones afines.
- Formalizar el algoritmo más sencillo, común a toda la clase.

Las *técnicas heurísticas* son aquellas que por naturaleza se vinculan más a la búsqueda, al acto de descubrir. Su uso es común cuando es necesario buscar propiedades intrínsecas acerca de los objetos y fenómenos, así como la interrelación subyacente entre estos y otros necesariamente dados. Se pueden señalar como ejemplos la analogía, la contradicción, la variación de algunos elementos dentro de cierto rango, la asociación y formar la intersección entre características de dos conceptos.

La puesta en práctica de estos tipos de práctica presupone:

- Seleccionar elementos característicos del objeto o fenómeno.
- Determinar propiedades o relaciones inmanentes, así como la posibilidad de transferir estas a otros objetos y fenómenos.
- Analizar las propiedades y relaciones que ofrezcan mayores posibilidades.

El mismo Cruz considera que en sentido amplio, la tipología anterior no restringe cada técnica a su grupo en particular, ya que en ocasiones es posible la comprensión de una de naturaleza lógica como algorítmica o heurística y viceversa.

Teniendo en cuenta los objetivos de la asignatura Matemática en el nivel preuniversitario, el autor adaptó esta estrategia a las condiciones propias que posibilitarán potenciar el vínculo de la combinación e integración del estudio con el trabajo, dando paso a la formulación de cada problema en ese contexto.

1.2. Algunos enfoques acerca de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Las ideas de asociar el estudio con el trabajo no son nuevas, ya desde la Edad Media la enseñanza de los oficios se realizaba directamente en el puesto de trabajo y no en instituciones escolares, separadas del lugar de producción. No es hasta el siglo XV que las condiciones de la enseñanza comienzan a evolucionar y surge una primera división entre la formación de los productores y la de los empresarios, lo que sin duda marca el inicio de una diferenciación entre el trabajo manual y el trabajo intelectual, fenómeno este que progresivamente se va acentuando.

Con el desarrollo de la Revolución Industrial, surgen las producciones manufactureras y comienza el Estado a servir como mediador entre las necesidades del aparato productivo y las exigencias de formación de la población. Se constituyen progresivamente los sistemas escolares, los que se convierten en el instrumento principal de formación a todos los niveles de enseñanza y para todas las categorías sociales.

Ya en el siglo XIX, la estructuración del sistema de enseñanza va confirmando de forma creciente la separación institucional entre la enseñanza y la producción. La división del trabajo que marca el campo de la producción repercute sobre el de la formación, contribuyendo a hacer de esta una obligación social al mismo nivel del trabajo. Ese carácter obligatorio de la enseñanza va acompañado de programas que cada vez se caracterizan más por contenidos denominados generales.

Hoy en día, los sistemas educacionales de muchos países parecen haber redescubierto las virtudes que ofrece la formación en el trabajo, como una forma de facilitar la transmisión y adquisición de conocimientos, habilidades y valores a las nuevas generaciones.

Cuba a partir del año 1959, con el triunfo de la Revolución, ha dado pasos significativos en el empeño de lograr una educación asociada con la actividad laboral y social que prepare al hombre para la vida.

Como dijera nuestro Héroe Nacional José Martí, "Educar es preparar al hombre para la vida", (Martí Pérez, J. 1975: t8, 281) pero no es posible lograr este propósito si la educación está divorciada del trabajo, ya que la necesidad misma de vivir lleva implícita la necesidad de trabajar.

Para la aplicación práctica del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo, en nuestras escuelas se ha tenido en cuenta nuestra tradición pedagógica. Los grandes pedagogos cubanos del siglo XIX, desde Félix Valera, José de la Luz y Caballero, José Martí y otros, abogaron por una educación más racional y de carácter científico experimental. José Martí expresó "El hombre crece con el trabajo que sale de sus manos". (Martí Pérez, J. 1975: t8 .15)

En tal sentido nuestra pedagogía no podrá olvidar sus postulados sobre la vinculación necesaria del estudio con el trabajo cuando refería la creación de un taller detrás de cada escuela, a la lluvia y al sol donde cada estudiante sembrase un árbol, considerando además que solo va al alma lo que nace del alma.

La combinación e integración del estudio y el trabajo tiene profundas raíces teóricas; una de las fuentes nos viene de José Martí que resumió y enriqueció lo más progresista del ideario pedagógico cubano y la otra fuente nos llega por vía de los clásicos del marxismo. Ambas se funden en las ideas de Fidel Castro Ruz, que al integrarlas, las formuló del siguiente modo "El objetivo de la educación es preparar al individuo para la vida social, su función en la sociedad y su tarea en la sociedad y esto está indisolublemente vinculado al trabajo, a la actividad que ese ser humano tiene que desempeñar a lo largo de su vida". (Tesis y Resoluciones al Primer Congreso del PCC. 1978: 385)

En nuestro sistema educacional la aplicación de este principio responde a tres objetivos fundamentales: el instructivo, el educativo, y el productivo. La conjugación de estos tres objetivos ha sido planteada por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, al decir "...para nosotros aparte de un principio de orden moral, de un principio

de orden teórico es, además, una imperiosa necesidad material. En los primeros tiempos todavía la combinación del estudio y el trabajo se veía como una parte de la formación, pero este otro aspecto de orden material no se tenía muy en cuenta. Hoy para nuestro país es una necesidad de orden material, a la vez que es una necesidad de orden educacional. Pero si un día la sociedad humana llegara a ser tan desarrollada, tan rica económicamente, que no tuviera necesidad –en la medida en que la tenemos nosotros hoy- de la combinación del estudio y el trabajo, tendría que hacerlo por razones de orden pedagógico.” (Castro Ruz, F. 1972: 106)

También señaló (1972:104): “Hay que convertir el trabajo en un hábito, pero tan importante, como saber leer y escribir (...) nosotros debemos considerar la combinación del estudio y el trabajo como un principio fundamental revolucionario, aplicable a todas las escalas (...)”.

De acuerdo con estos criterios, para lograr la formación laboral de los alumnos se requiere que el trabajo en la escuela sea un componente inseparable de la educación general, un elemento importante en el desarrollo de la personalidad, una vía para la asimilación creativa y un medio para la adquisición de experiencias, a ello deben contribuir las diferentes asignaturas del plan de estudio y las distintas actividades que en la institución escolar se realizan.

En la revisión bibliográfica realizada y por las entrevistas concedidas, se debe partir del criterio de algunos autores que al referirse a este tema lo han denominado como principio de la integración del estudio con el trabajo y señalan que el éxito de su aplicación depende en gran medida, del trabajo docente educativo que se realice en la institución escolar y más concretamente, de la labor de cada docente en las diferentes actividades del proceso de enseñanza y aprendizaje (García Batista, G. y Addine Fernández, F. 1999).

Otra de las formas en que se ha enunciado este principio, es el de la combinación e integración del estudio con el trabajo (Cerezal, J. 2000), denominación esta que se asume en el presente trabajo y que refleja, de manera explícita, la necesidad de superar el problema de la combinación entre ambas actividades, que por lo general se evidencia en la práctica y de esta manera, aprovechar las potencialidades que

brinda el proceso de enseñanza y aprendizaje que se realiza en la escuela para integrar armónicamente todas las actividades con lo laboral, teniendo como propósito eliminar la dicotomía entre actividad intelectual y actividad manual.

En otras fuentes consultadas se encontró unidad de criterios de sus autores, entre ellos Fátima Addine, Gilberto García Batista, Julio Cerezal Mezquita, Jorge Fiallo Rodríguez y Leonardo Pérez Lemus, quienes conciben la contribución a la formación laboral de los alumnos en las actividades que realizan en la escuela a partir de la orientación hacia lo laboral.

El hecho de lograr una enseñanza politécnica, laboral e investigativa implica que se le preste la adecuada atención a lo formativo en estrecha interrelación con lo instructivo, de esta manera se pueden formar valores tales como la responsabilidad, la laboriosidad y la honestidad, entre otros, que a pesar de no ser privativos de lo laboral, su contribución tiene un gran peso en la formación integral de la personalidad.

Por esto el MINED establece regulaciones para el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo que expresan la política del Partido, del Estado y del Gobierno:

1. Carta Circular 11/06 del Secretario del Consejo de Ministros y su Comité Ejecutivo.
2. Resolución No 53/97 del Ministerio de Finanzas y Precios sobre relaciones y procedimientos económico – financieros del Estudio-Trabajo.
3. Bases organizativas para el desarrollo de las BET del Buró Nacional de la UJC.
4. Reglamento Escolar.
5. Sistema Oficial de Información Estadística en sus indicadores de Estudio-Trabajo.
6. Resolución Ministerial 170/2000.
7. Resolución Ministerial 87/97.

8. Son regulaciones supremas, de obligatorio dominio y aplicaciones conscientes, los contenidos de Estudio – Trabajo que se expresan en: La Constitución de la República, el Código de la Niñez y la juventud, Tesis y Resoluciones de los Congresos del Partido, Acuerdos de los Congresos Estudiantiles y de la UJC y discursos de dirigentes de la Revolución, que sintetizan su concepción pedagógica de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Nuestra educación que tiene dentro de sus compromisos lograr una verdadera escuela integrada a la vida, que le ofrezca a los estudiantes una preparación con la cual se puedan enfrentar a los múltiples problemas del mundo contemporáneo se diferencia de muchos sistemas educacionales del mundo que en algunos casos solo tienen intentos y en otros carecen por completo de una verdadera relación con el mundo laboral y, lo que se manifiesta como trabajo productivo, no rebasa en muchos casos, las tradicionales actividades prácticas de los centros docentes.

Se defiende el criterio de que el proceso educativo debe dirigir de forma general toda la vida escolar y, por tanto, estará presente en el proceso de enseñanza y en las actividades extradocentes y extraescolares programadas por la escuela.

En este sentido, la conformación del Sistema de Actividades Laborales en la Educación Preuniversitaria, teniendo en cuenta las posibles fuentes de trabajo de la localidad, específicamente en nuestro centro está orientada a perfeccionar la aplicación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el ámbito escolar. Entre estas se encuentran:

- Trabajo productivo agrícola en sus diferentes modalidades.
- Otras actividades productivas o socialmente útiles dentro de la escuela o en la comunidad.
- Trabajo de los monitores y sociedades científicas estudiantiles.
- Forum de ciencia y técnica.
- Concursos de conocimientos.
- Prácticas de laboratorios.
- Actividades de formación vocacional y orientación profesional.

Otros aspectos asociados a lo laboral se potencian desde el proceso de enseñanza y aprendizaje, estos son: la vinculación de los contenidos de las asignaturas con la actividad socioeconómica de la localidad, el establecimiento de relaciones entre los contenidos de las diferentes asignaturas y de estos con el lugar donde se encuentra situada la escuela, el conocimiento de los procesos productivos que allí tienen lugar, de las profesiones y oficios, así como del comportamiento de los principales resultados económicos obtenidos en la producción en diferentes años. También es importante, por su valor educativo, la realización de intercambios con trabajadores e investigadores destacados desde la clase.

1.2.1 El vínculo estudio - trabajo en la etapa revolucionaria.

En el Informe al Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba se señala que el país había heredado del capitalismo una deformada estructura económica, desigualdad social, miseria y atraso cultural de las masas trabajadoras. En dicho documento el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz (1975: 90), expresó: “Los problemas a los cuales habría de enfrentarse el país, partiendo de un alto grado de subdesarrollo de las fuerzas productivas, escasez de recursos naturales, dependencia de la agricultura y el comercio exterior, la falta de cuadros técnicos y administrativos, la convulsión social e incontables necesidades sociales a la vista, a lo cual se añadiría un feroz bloqueo imperialista, eran superiores a lo que nosotros mismos habíamos sido capaces de imaginarnos”.

Para resolver los problemas señalados era necesario realizar profundas y revolucionarias transformaciones sociales, liquidar el analfabetismo y desarrollar el sistema educacional y la preparación de los cuadros y especialistas sobre una base social, económica y política.

Regido por los intereses del pueblo trabajador, el Gobierno Revolucionario en el mismo año en que llegó al poder comenzó la creación de un verdadero sistema popular de educación. La ejecución de esta tarea exigía, en primer lugar, romper con la vieja estructura de dirección en este sector, liquidar el estilo burocrático de dirección y renovar una parte considerable de los cuadros, entre otras medidas no menos trascendentes.

Entre los principales acontecimientos que tuvieron lugar en los primeros años del poder revolucionario se destacan:

- La Campaña Nacional de Alfabetización, acontecimiento con el que se logró que alrededor de un millón de ciudadanos en el país fueran alfabetizados.
- El considerable incremento del presupuesto destinado para el desarrollo de la educación en el país.
- La nacionalización de la enseñanza con lo cual adquiere un verdadero carácter democrático al declararse públicos y gratuitos sus servicios, y se estableció que dicha función la ejerciera el Estado como deber intransferible y derecho de todos los cubanos.

A partir de los logros señalados, el proyecto educativo que se trazó la Revolución siguió adelante, al respecto el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz (1975: 58), expresó: “(...) liquidar el analfabetismo no es más que un primer paso; después vendrán nuevos pasos, después vendrán nuevas batallas, porque nuestro pueblo tiene que proponerse estudiar, superarse, saber cada día más, para comprender cada vez mejor, estudiar cada vez más, para comprender la verdad cada vez mejor”. La concreción de todos los proyectos iniciados en 1959 sentó las bases para transitar a un segundo momento de trascendental importancia en el desarrollo de este sector con la adquisición de máquinas, herramientas y equipos para dotar a los centros educacionales de estos importantes medios, que hizo posible la vinculación de las escuelas con las fábricas e industrias, a lo que se une la concepción del plan Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA), Ministerio de Educación (MINED), conocido como plan INRA – MINED, que consistió en preparar a los maestros con los conocimientos básicos de la actividad agrícola para que llevaran estas enseñanzas al aula.

En 1964 se dictó la Resolución Número 392 en la que se estableció la politecnización de la enseñanza y en su resuelto primero se declaró como principio el carácter general y politécnico de la misma desde los primeros grados de la educación.

Entre las acciones que se emprendieron para materializar estas indicaciones en la práctica se encuentran: la planificación de dos horas de trabajo a la semana en las fábricas, la creación de las Granjas Escolares y del plan la “Escuela al Campo”,

experiencia esta última, que se llevó a cabo, por primera vez, del 23 de abril al 29 de mayo de 1966, durante un período de 35 días.

El tipo de escuela al campo que se concibió, no fue solamente para la vinculación del estudio con el trabajo en un período de tiempo determinado donde se realizaban actividades agrícolas, sino que se previó para que los contenidos de diferentes asignaturas que se impartían se articularan con esa etapa productiva.

Años más tarde se concretó el plan la “Escuela en el Campo”, creación esta que permitió generalizar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo al contemplar, en este nuevo tipo de centro, la realización sistemática de actividades productivas alternadas con la labor docente. El elevado valor educativo con que se concibió este proyecto hizo que muchos adolescentes y jóvenes se incorporaran a él y contribuyeran a la producción de bienes materiales para la sociedad.

El papel del trabajo en la educación de los alumnos, como parte de la obra revolucionaria en los diferentes tipos de educación, constituye uno de los aportes fundamentales del Sistema Nacional de Educación en Cuba, en relación con ello el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz (1975: 122) ha expresado: “Nosotros consideramos esa educación para la vida y para el trabajo algo absolutamente esencial de la pedagogía revolucionaria; es un concepto inseparable de la pedagogía revolucionaria (...)”.

La experiencia acumulada en la aplicación del proyecto pedagógico desarrollado durante los primeros años de la Revolución se discutieron en el Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba (1975), reunión en la que se aprobaron las Tesis sobre Política Educacional y en la que se definieron los principios básicos del Sistema Nacional de Educación para dar respuesta a las exigencias que la sociedad le imponía a la escuela. Entre otros temas, se planteó el estudio y el trabajo como variante fundamental del principio de vincular la teoría con la práctica, la escuela con la vida y la enseñanza con la producción.

Entre los argumentos fundamentales que sustentan esta política está el valor del trabajo como instrumento educativo para la educación de las nuevas generaciones y la necesidad de encaminar los esfuerzos para establecer el mismo, como una

actividad sistemática, dentro del conjunto de tareas de carácter formativo que deben realizar los alumnos en la escuela.

De acuerdo con los propósitos que se persiguen con la combinación e integración del estudio con el trabajo en la escuela, son dos sus objetivos esenciales, uno formativo y otro económico, sin embargo, el primero, que incluye al segundo, es descuidado con frecuencia, lo que atenta de forma negativa en la adecuada formación laboral de los alumnos.

No obstante, luego de cinco décadas de existencia de la Revolución y de las experiencias acumuladas con la aplicación del principio de combinación e integración del estudio con el trabajo, se materializan las actuales transformaciones que se llevan a cabo en todo el Sistema Nacional de Educación, con especial énfasis en la Educación Preuniversitaria, las que son el resultado del desarrollo científico técnico alcanzado en el país.

La síntesis de los presupuestos teórico – metodológicos de la resolución de problemas matemáticos para el cumplimiento en la escuela del principio de la combinación e integración de estudio con el trabajo permitió profundizar en el conocimiento sobre la temática, a partir del análisis de los conceptos dados por diferentes autores en variadas bibliografías y asumir criterios para proponer actividades metodológicas dirigidas a perfeccionar el proceso de educación laboral de los estudiantes.

CAPÍTULO 2.

PROPUESTA DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA POTENCIAR EL PRINCIPIO DE LA COMBINACIÓN E INTEGRACIÓN DEL ESTUDIO CON EL

TRABAJO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE 10. GRADO.

2.1. Análisis de los resultados del diagnóstico inicial.

Para la realización del pre – experimento se seleccionó como muestra los 260 estudiantes de 10. grado del IPVCE Eusebio Olivera Rodríguez durante el curso escolar 2008 – 2009 y como muestra de forma intencional los 34 alumnos del grupo 10.7.

En la introducción de esta investigación se exponen variables experimentales, se identifica como variable independiente los problemas y como variable dependiente las potencialidades alcanzadas en el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en los estudiantes de 10. grado.

Para la evaluación de las potencialidades alcanzadas en el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en los estudiantes de 10. grado, se aplicó el siguiente procedimiento:

1. Determinación de las dimensiones e indicadores.
2. Modelación matemática de los indicadores mediante variables.
3. Medición de los indicadores.
4. Procesamiento estadístico de los datos.
5. Elaboración de juicios de valor sobre el objeto a evaluar.

Determinación de las dimensiones e indicadores.

En el análisis de las potencialidades alcanzadas en el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo, se identificaron tres dimensiones, para tener en cuenta en su evaluación: la dimensión cognitiva, la dimensión procedimental y la dimensión afectiva.

Para determinar los indicadores de la dimensión cognitiva (D_1) se tuvieron en cuenta las operaciones a ejecutar por el alumno y se consideraron como indicadores los siguientes:

1. Conocimiento sobre la importancia de la combinación e integración del estudio con el trabajo.
2. Extrae la información que resulte significativa del problema y traduce del lenguaje común al algebraico.

Los indicadores de la dimensión procedimental (D_2) son:

1. Aplicación del algoritmo para resolver problemas.
2. Aplicación del algoritmo para resolver ecuaciones lineales o sistemas de ecuaciones.

Los indicadores para la dimensión afectiva (D_3) son:

1. Sus modos de actuación están en correspondencia con lo que plantea el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.
2. Interés por conocer y resolver problemas relacionados con el mundo laboral.

Modelación matemática de los indicadores mediante variables.

La modelación matemática de los indicadores requiere de la ejecución de las acciones siguientes:

1. Representar cada indicador mediante una variable.
2. Determinar el dominio de la variable.
3. Determinar los criterios para asignar a la variable cada uno de los elementos del dominio.

En la tabla 1 aparecen los resultados de la aplicación de las acciones 1 y 2 a los indicadores.

Tabla 1

MODELO ESTADÍSTICO DE LOS INDICADORES
--

<i>Dimensión</i>	<i>Indicador</i>	<i>Variable estadística</i>	<i>Dominio</i>
D ₁	1	D ₁₁	{B,R,M}
	2	D ₁₂	
D ₂	1	D ₂₁	
	2	D ₂₂	
D ₃	1	D ₃₁	
	2	D ₃₂	

En la tabla 2 se muestra la matriz de valoración de los indicadores en una escala según las categorías bien (B), regular (R) y mal (M).

Tabla 2

MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS INDICADORES			
<i>Dimensión cognitiva</i>	<i>Escala</i>		
	<i>B</i>	<i>R</i>	<i>M</i>
Indicador 1	Identifican como actividades más importantes las que vinculan e integran el estudio con el trabajo.	Identifican como actividades más importantes las netamente productivas.	Identifican como actividades más importantes las que no tienen que ver con el estudio ni con el trabajo.
Indicador 2	Extraen la información significativa del problema y	Extraen la información significativa del problema pero no	No extraen la información significativa del problema y no

	traducen del lenguaje común al algebraico.	traducen del lenguaje común al algebraico.	traducen del lenguaje común al algebraico.
Dimensión procedimental	Escala		
	B	R	M
Indicador 1	Resuelven perfectamente el problema.	Plantean los datos y la vía de solución.	No llegan a plantear los datos del problema.
Dimensión afectiva	Escala		
	B	R	M
Indicador 1	Participan activamente en las actividades que vinculan el estudio con el trabajo.	Muestran interés por la realización de las actividades, pero su participación no es activa.	Ni muestran interés ni participan en las actividades que se realizan.
Indicador 2	A la hora de resolver problemas se interesa más por los que se relacionan con el mundo laboral.	Resuelve problemas matemáticos sin mostrar interés por el contenido formativo.	No se interesa por resolver problemas matemáticos.

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron determinados instrumentos que se especifican en la tabla 3.

Tabla 3

INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA MEDICIÓN DE LOS INDICADORES

<i>Dimensión</i>	<i>Indicador</i>	<i>Ítem</i>
Cognitiva	1	Anexo 1, Ítem c, Ítem f, Íteml. Anexo 5, Ítemc.
	2	Anexo 1, Ítem2; Anexo 5, Ítema.
Procedimental	1	Anexo 1, Ítem2; Anexo 5, Ítema
Afectiva	1	Anexo 7
	2	Anexo 7

Procesamiento estadístico de los datos.

Estado inicial (pretest)

Para la valoración del estado inicial del nivel alcanzado por los estudiantes en la asimilación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo, al comienzo del pre – experimento se aplicó una prueba de entrada a los alumnos seleccionados de la muestra, así como la observación de su comportamiento tanto en el aula como fuera de ella.

En la tabla 4 se relaciona la frecuencia absoluta y relativa de las categorías por indicador.

Tabla 4

CATEGORÍA	D ₁				D ₂		D ₃			
	1		2		1		1		2	
	F _i	%								
B	6	17,6	14	41,2	13	38,2	5	14,7	4	11,8
R	13	38,2	11	32,4	11	32,4	16	47,1	22	64,7
M	15	44,1	9	26,5	10	29,4	13	38,2	8	23,5

Juicios de valor sobre el nivel alcanzado por los estudiantes en la asimilación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Dimensión cognitiva.

Indicador 1: Conocimiento sobre la importancia de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Este nivel incluyó la capacidad para identificar como actividades de mayor importancia las que vinculan e integran el estudio con el trabajo.

Los datos recopilados demostraron que de los 34 alumnos a los que se le aplicó la prueba pedagógica inicial, 6 (17,6%) identifican como actividades más importantes las que vinculan e integran el estudio con el trabajo, 13 (38,2%) Identifican como actividades más importantes las netamente productivas y los 15 restantes (44,1%) Identifican como actividades más importantes las que no tienen que ver con el estudio ni con el trabajo.

Indicador 2: Extrae la información que resulte significativa del problema y traduce del lenguaje común al algebraico.

Al realizar el análisis de este indicador se tiene en cuenta si el estudiante es capaz de distinguir la información significativa de la información complementaria, además de traducir la información del texto que aparece en lenguaje común al algebraico.

Se constató que solo 14 (41,2%) extraen la información significativa del problema y traducen del lenguaje común al algebraico, 11 (32,4%) extraen la información significativa del problema pero no traducen del lenguaje común al algebraico y 9 (26,5%) no extraen la información significativa del problema y no traducen del lenguaje común al algebraico.

Dimensión procedimental.

Indicador 1: Aplicación del algoritmo para resolver problemas.

Al analizar este indicador se determinó que del total de estudiantes, 13 (38,2%) resuelven perfectamente el problema, 11 (32,4%) plantean los datos y la vía de solución y 10 (29,4%) no llegan a plantear los datos del problema.

Dimensión afectiva.

Indicador 1: Sus modos de actuación están en correspondencia con lo que plantea el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Al representar la información obtenida de este indicador se constató que 5 (14,7%) participan activamente en las actividades que vinculan el estudio con el trabajo, 16 (47,1%) muestran interés por la realización de las actividades, pero su participación no es activa y 13 (38,2%) ni muestran interés ni participan en las actividades que se realizan.

Indicador 2: Interés por conocer y resolver problemas relacionados con el mundo laboral.

Mediante la observación realizada se pudo comprobar que de la muestra seleccionada solo 4 (11,8%) a la hora de resolver problemas se interesa más por los que se relacionan con el mundo laboral, 22 (64,7%) resuelve problemas matemáticos sin mostrar interés por el contenido formativo y 8 (23,5%) no se interesa por resolver problemas matemáticos.

Los resultados del diagnóstico inicial permitieron determinar que la mayoría de los estudiantes no conocen la importancia de la combinación e integración del estudio con el trabajo, sus modos de actuación no están en correspondencia con lo que plantea el principio y no muestran interés por conocer y resolver problemas relacionados con el mundo laboral.

2.2. Fundamentos de la necesidad de la propuesta de problemas matemáticos.

En el nivel medio superior los programas actuales de la asignatura Matemática son muy exigentes en cuanto a lo que se refiere a la contribución de la formación integral y multifacético del estudiante y la necesidad de enseñarles a tomar decisiones responsables en su vida futura y profesional; tarea compleja para muchos profesores y difícil de cumplir teniendo en cuenta las formas tradicionales de enseñar y de los medios didácticos más cercanos a su trabajo, esto demuestra la necesidad de

encontrar nuevas formas de trabajo y elaborar ejercicios actualizados para enfrentar estos retos.

Esta investigación se ha centrado en la contribución al principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en los estudiantes de 10. grado a partir del tratamiento de problemas matemáticos.

En la enseñanza preuniversitaria se plantean entre otros objetivos generales para la asignatura Matemática los siguientes, en los cuales se puede incidir desde la perspectiva de esta investigación:

- Adoptar decisiones responsables en su vida personal, familiar y social, sobre la base de la comprensión de las necesidades vitales del país, la aplicación de procesos del pensamiento, técnicas y estrategias de trabajo, y la utilización de conceptos, relaciones y procedimientos de la estadística descriptiva, la aritmética, el álgebra, la geometría y la trigonometría.
- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social, local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científico – ambientales, que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos y promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actitud mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

Se derivan para 10. grado los siguientes:

- Manifestar una concepción científica del mundo a través de la interpretación del mundo a través de la interpretación del papel jugado por los distintos problemas en determinados momentos histórico – concretos y la comprensión de la función de la actividad científico – técnica contemporánea en la sociedad actual.
- Afirmar la orientación vocacional a partir de la motivación alcanzada en la asignatura y de la relación de esta con otras ciencias, sus principios, aplicaciones tecnológicas y las implicaciones para la sociedad, atendiendo en su elección a las necesidades vitales párale desarrollo del país.
- Procesar datos sobre el desarrollo económico, político y social en Cuba y otras regiones, y sobre problemas científico – ambientales para valorar la obra del

socialismo, los males del capitalismo y las consecuencias de políticas científicas y tecnológicas, utilizando recursos de la estadística descriptiva, y conceptos, relaciones y procedimientos propios del trabajo con números reales, las ecuaciones, las funciones y la geometría plana.

- Representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos, gráficos, y viceversa, extraer conclusiones a partir de esos modelos acerca de las propiedades y relaciones que se cumplen en el sistema estudiado, aplicando para ello conceptos, relaciones y procedimientos relativos al trabajo con números reales, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana, la trigonometría y su aplicación al cálculo de cuerpos.
- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social local, nacional, regional y mundial, y con fenómenos y procesos científico – ambientales, que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos que promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

Otra de las contribuciones importantes del tratamiento propuesto es al cumplimiento de las líneas directrices de la Matemática:

1. Líneas directrices relativas a ideas y formas del pensamiento matemático esenciales.
 - Dominios numéricos.
 - Magnitudes.
 - Trabajo con variables, ecuaciones, inecuaciones y sistemas.
 - Patrones y funciones.
 - Geometría.
 - Pensamiento combinatorio y probabilística.
 - Tratamiento de los datos estadísticos.
2. Competencias matemáticas específicas.
 - Argumentar matemáticamente.

- Modelar.
- Emplear representaciones de objetos, situaciones matemáticas.
- Operar con conceptos.
- Comunicarse utilizando la terminología y simbología matemática.
- Utilizar recursos y técnicas para la racionalización del trabajo mental.

3. Competencias generales en su interpretación específica.

- Formular y resolver problemas.
- Autorregular y dirigir su aprendizaje.
- Actuar e interactuar con otros de acuerdo con los principios de nuestra revolución socialista.

Durante el desarrollo de la experiencia se tuvo en cuenta las indicaciones metodológicas generales propuestas en los programas para la asignatura Matemática en el nivel medio superior referidas a que los cambios en la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Matemática en Preuniversitario deben dirigirse en lo esencial a:

- Contribuir a una educación político – ideológica, económico – laboral y científico – ambiental de los alumnos, mostrando que la Matemática permite la obtención y aplicación de los conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo y ayuda a desarrollar valores y actitudes en correspondencia con los principios de la Revolución.
- Potenciar el desarrollo de los alumnos hacia niveles superiores de desempeño, a través de la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la creatividad.
- Plantear el estudio de los nuevos contenidos matemáticos en función de resolver nuevas clases de problemas de modo que la resolución de problemas no sea solo un medio para fijar, sino también para adquirir nuevos conocimientos, sobre la base de un concepto amplio de problema.
- Propiciar la reflexión, la comprensión conceptual junto con la búsqueda de significados, el análisis de qué métodos son adecuados y la búsqueda de los mejores, dando posibilidades de que los alumnos elaboren y expliquen sus

propios procedimientos, de modo que alejen todo formalismo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La elaboración de los problemas matemáticos surge a partir de la necesidad e importancia que el autor le atribuye al cumplimiento de todas las exigencias anteriores, en particular a lo que se refiere al tratamiento de los problemas por sus múltiples posibilidades de realizar el trabajo formativo dirigido a las necesidades educativas de los estudiantes de 10. grado, concediendo a las exigencias actitudinales el lugar que le corresponde al lado de las teorías, técnicas, conceptos y métodos matemáticos como elementos del contenido de la asignatura en el grado.

La formulación de los problemas requirió de la profundización en el sistema de objetivos del preuniversitario y en la clasificación, formulación, resolución y tratamiento de los problemas escolares.

Se requirió además de la revisión de abundante bibliografía y el desarrollo de la capacidad para propiciar en el aula un clima afectivamente acogedor e intelectualmente estimulante destinado a promover la interacción y la comunicación, y no contemplar las paredes del aula como frontera, planificando tiempo para discutir y evaluar estos temas.

2.3. Descripción de la propuesta de problemas matemáticos.

Para la elaboración de los problemas matemáticos se tuvo en cuenta las acciones propuestas por (Torres, 2008: 44 – 46)

Etapas I: Creación del banco de información relacionada con el tema.

Etapas II: Creación del banco de problemas.

Etapas III: Planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje.

El autor de esta investigación considera que la Etapa I es muy importante pues para crear el banco de información fue necesario recopilar toda la información relacionada con los ciclos de siembra de los cultivos, período de gestación de los animales existentes en el centro, precio de costo de los productos agrícolas que se consumen en la escuela, expresados mediante datos cualitativos y cuantitativos.

El éxito de llevar a la práctica estas acciones está en disponer del acceso a los documentos que contienen la información actualizada y desarrollar habilidades al interactuar con la bibliografía y la terminología específica.

Existen fuentes dedicadas a la divulgación de la información publicadas por el Ministerio de Educación para preparar a los directores y subdirectores agroindustriales y económicos de los centros de la enseñanza media.

De una importancia relevante es toda la información que se obtiene en las preparaciones para el advenimiento de cada curso escolar dirigida por el personal especializado que atiende esta área tanto nacional como regionalmente apoyada en el vínculo con el Ministerio de la Agricultura, así como la experiencia del personal que labora en el área agrícola del centro y de campesinos de la zona.

Otra acción importante es la selección de la información que permitió poseer el volumen de información adecuado para utilizar en esta investigación según el objetivo que persigue la misma.

La información a utilizar debe tener una gran cantidad de datos cuantitativos interrelacionados de manera que se hagan visibles relaciones, regularidades y dependencias entre ellos, lo que permitirá definir sobre esa base las posibles situaciones problemáticas y posteriormente el planteamiento de los problemas.

Debe quedar separada en esta etapa toda la información atendiendo al tipo de datos que contiene y las relaciones entre ellos.

Para esta investigación la Etapa II fue de utilidad extraordinaria al tener en cuenta que la formulación de un problema puede realizarse para incrementar el banco de problemas o para ser utilizado en la clase en particular a partir de la intención específica según la función que debe desempeñar.

Primeramente se elige la información inicialmente seleccionada que cumple los requisitos necesarios para el tipo de problema que se quiere formular. Es preciso tener en cuenta que una misma información puede servir para la elaboración de más de un problema, según la intención que se persigue.

Después de elegida la información se procede a la búsqueda de relaciones y dependencias entre los elementos que intervendrán en el texto del mismo.

Las regularidades están dadas por la existencia de un orden en cuanto a la presentación de los datos que le permita definir una secuencia lógica u ordenamiento de los datos.

Las relaciones están presentes en las conexiones que puedan existir entre dos o más datos dentro del grupo (cantidad de hectáreas a sembrar, superficie de cultivo según la variedad, período de siembra, rendimiento, costo, etcétera), por las correspondencias entre ellos.

Las dependencias están dadas por las subordinaciones entre los datos, por ejemplo, (tipo de cultivo – rendimiento por hectárea).

Al decidir los tipos de problemas a formular según la etapa siguiente, se procede, si es necesario, a prescindir de algunos elementos o a introducir otros de manera que se obtenga una situación problémica que pueda ser interpretada matemáticamente, mediante modelos matemáticos que constituyan objeto de estudio en el grado.

Al plantear el problema en estos momentos, por estar creadas las condiciones, se brinda la información necesaria y se formula la pregunta de manera precisa según el tipo de problema.

Por otra parte la Etapa II consiste en la tipificación de los problemas. Esta acción tiene dos dimensiones diferentes, la determinación del tipo de problema que se trata teniendo en cuenta las características de cada uno de los tipos definidos y su conservación en el espacio que corresponda formando parte de una estructura previamente organizada y establecida ya sea en papel o en soporte electrónico de manera que se garantice su acceso sin dificultad en el momento en que se considere adecuado según la tarea escolar a realizar.

El fin de la tipificación es facilitar la orientación al momento de seleccionar el problema adecuado para ser situado como tarea docente en las distintas clases pues revela la estructura interna de los problemas. Está basada en la función que desempeñará el problema como tarea docente.

Desde estos puntos de vista y al tener en cuenta los estudios realizados, se utilizarán dos tipos de problemas que, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática permiten dar tratamiento al tema de la combinación e integración del

estudio con el trabajo y contribuir al desarrollo de habilidades en la resolución de problemas y en la interpretación de su solución.

Teniendo en cuenta la función que se le asignará al problema como tarea docente, (Torres, 2008:47) propone la siguiente tipificación:

1. Problema informativo: problema cerrado cuyo texto es portador de toda la información relacionada con el principio que se trabaja y cuya información se quiere transmitir, la que será complementada a través de la interpretación de los resultados obtenidos al resolver el problema.

Puede utilizarse este tipo de problema como actividad independiente o para ser utilizados en las evaluaciones a realizar. El papel del docente se limita a la orientación y al control de los resultados de esta tarea.

2. Problema instrumental: problema abierto o cerrado y su orden está limitada a brindar la información necesaria para lograr la claridad y completitud de la tarea docente.

El docente va guiando al mismo tiempo la intencionalidad educativa y las técnicas matemáticas para resolverlo.

Es posible utilizar este tipo de problemas para las clases de ejercitación o de nuevo contenido.

Se asumen los dos tipos de problemas propuestos por el autor citado de acuerdo con el objetivo que se persigue en esta investigación.

El autor de esta investigación considera muy importante la tercera etapa por el papel que jugarán el docente y el alumno en la realización de la tarea. Los resultados han demostrado que todo el esfuerzo que se ha realizado en el transcurso de las etapas anteriores puede contribuir al éxito o al fracaso en dependencia del tratamiento didáctico que se le de al problema, es muy importante la calidad del problema que se ha formulado que se manifiesta en el valor formativo que este tiene para los alumnos y se evidencia en la realización de la tarea docente. Es necesario tener en cuenta que si la orientación y el tratamiento no han sido correctos, entonces los resultados no serán los esperados.

Las etapas y sus acciones que fueron utilizadas para elaborar los problemas matemáticos de tipo informativo e instrumental permitieron transformar la información

recopilada en función de la implementación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

2.4. Ejemplificación de problemas que se pueden utilizar para potenciar el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

En este epígrafe se presentan algunos problemas para ejemplificar las ideas expuestas anteriormente teniendo en cuenta los fundamentos de los pasos necesarios para formular los problemas y las ideas metodológicas recomendadas para la planificación y dirección a la hora de orientarlos y resolverlos.

Seguidamente se presenta un problema informativo obtenido a partir de la información relacionada con la propuesta de precios de Acopio Minorista y Mayorista de los productos que se compran en nuestro centro debido a la improductividad de los terrenos asignados para su autoabastecimiento.

A continuación aparece una sección de la lista de precios que contiene la información relacionada con los precios del pepino en dos épocas del año que dieron pie a la elaboración de un problema que se resuelve al plantear un sistema de ecuaciones lineales de dos ecuaciones con dos variables, una ecuación lineal o por vía aritmética.

Seguidamente en esa misma tabla aparecen los listados de precios de tres vegetales consumidos frecuentemente en nuestra escuela: remolacha, habichuela y lechuga, y a su vez el consumo de estos productos sobregiran con facilidad el presupuesto destinado para la alimentación por sus precios elevados, pero si se produjeran en nuestra parcela estuviéramos resolviendo dos problemas, uno, explotación de las tierras con las fuerzas productivas con que contamos y dos, ahorro del presupuesto destinado a la alimentación que puede ser utilizado en la adquisición de otros recursos importantes, sin dejar de la mano la labor formativa a partir de que el alumnado perciba la utilidad que tiene su trabajo en la productividad, el abastecimiento de su comedor y el ahorro de los recursos.

Para la resolución de este problema es necesario plantear un sistema de ecuaciones lineales de tres ecuaciones con tres variables, una ecuación lineal o la vía aritmética, recursos importantes a tener en cuenta a la hora de resolver problemas en 10. grado.

<i>Productos</i>	<i>UM</i>	<i>Precio</i>	<i>Precio Acopio</i>	<i>Precio Minorista</i>
-------------------------	------------------	----------------------	-----------------------------	--------------------------------

		<i>actual</i>	<i>Propuesto</i>			<i>Propuesto</i>		
			<i>1ra</i>	<i>2da</i>	<i>3ra</i>	<i>1ra</i>	<i>2da</i>	<i>3ra</i>
PEPINO	lb	100.0						
1º febrero – 31 julio			90.00	72.0	54.00	1.15	0.90	0.70
1º agosto – 31 enero			120.0	96.0	72.00	1.50	1.20	0.90
REMOLACHA	lb	167.0						
1º febrero – 30 junio			80.00	64.00	48.00	1.00	0.80	0.60
1º julio – 31 enero			100.0	80.00	66.00	1.25	1.00	0.75
HABICHUELA	lb	167.0						
1º octubre –30marzo			200.0	160.0	120.0	2.50	2.00	1.50
1º abril – 30sept.			180.0	144.0	108.0	2.25	1.80	1.35
LECHUGA	lb	167.0						
1º octubre –30marzo			180.0	144.0	108.0	2.25	1.80	1.35
1º abril – 30sept.			200.0	160.0	120.0	2.50	2.00	1.50

Se puede observar la existencia de múltiples relaciones entre los datos si se tiene en cuenta las determinadas épocas del año en un determinado producto o si se toma una época y se relacionan dos o tres productos lo que posibilita la elaboración del problema a resolver utilizando diferentes recursos, los sistemas de ecuaciones lineales de dos ecuaciones con dos o tres variables.

Al tener en cuenta la información anterior se plantea la primera situación problemática: Precio al que se compra el pepino en nuestro centro según la época del año. En el curso escolar se compraron 20 quintales y se invirtió por este concepto \$2580.00

1º agosto – 31 enero	\$120.00
1º febrero – 31 julio	\$138.00

Hasta este momento se dispone de todos los elementos para plantear el problema sin embargo si se quiere que el problema transmita una información que relacione el texto con la parte cultural del cultivo debe tenerse en cuenta la época de siembra, cuáles son las condiciones necesarias para que se desarrolle con facilidad, por qué

es entonces que en un período tiene un precio y varía en el otro, cuáles serán las condiciones necesarias para que la tierra produzca este cultivo durante todo el año, qué dificultades reales afronta nuestro centro que le imposibilita realizar la siembra de este producto.

Es este el momento en que puede plantearse el problema informativo que puede elaborarse de la forma siguiente:

Nuestro centro, por no tener producción de pepino tuvo la necesidad de comprar 20 quintales en dos etapas del curso donde sus precios variaron de la siguiente forma:

<i>1º agosto – 31 enero</i>	<i>\$120.00</i>
<i>1º febrero – 31 julio</i>	<i>\$138.00</i>

¿Cuántos quintales de este producto tuvo que comprar en cada etapa si al terminar el curso escolar consumió \$2580.00 por concepto de pepino?

Este es un ejemplo de problema de tipo informativo ya que en su texto aporta toda la información relacionada con el tema que se quiere transmitir, se recomienda para actividades de trabajo independiente o para ser situado en una evaluación escrita, por lo que la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje se limita a anticipar las dificultades que puede enfrentarse el estudiante en el proceso de solución y realizar una correcta orientación del mismo, en particular alertar sobre la necesidad de detenerse en el recurso que será necesario utilizar para realizar todo el trabajo educativo a que conduce la situación. Si es situado en una evaluación escrita, entonces este trabajo educativo se realizará en la divulgación de los resultados.

El problema que se ejemplifica a continuación es de tipo instrumental y se puede utilizar en las clases destinadas a la resolución de problemas que conducen a una ecuación lineal o en cualquier clase de sistematización.

Este problema es elaborado a partir de una situación real teniendo en cuenta los parámetros establecidos para la alimentación del personal que radica en los centros escolares que cuentan con autoabastecimiento de viandas, hortalizas, frutas y proteína animal.

Fue seleccionado este problema por las potencialidades que tiene para ampliar el horizonte matemático de los estudiantes y su preparación para asimilar otros

contenidos, en particular, la línea directriz: trabajo con variables, ecuaciones e inecuaciones y sistemas.

Es necesario aclarar que se trabaja con la conversión de unidades que están contempladas en el Sistema Internacional de Unidades(SIU), además del trabajo con el cálculo porcentual, objetivo tratado en la Unidad 1 del programa de estudio que indica su posible incorporación en el resto del contenido de las otras unidades según estas lo permitan.

Con el objetivo de cumplir con el autoabastecimiento escolar es necesario tener en cuenta los aportes a la alimentación que pueden realizar las distintas áreas del centro destinadas a la producción. Según los parámetros establecidos para este tipo de escuela cada estudiante o trabajador debe consumir diariamente 927,7 gramos entre viandas, hortalizas, frutas y proteína animal. Si el consumo de hortalizas representa el 75% de la cantidad de gramos de viandas a consumir, y a su vez, el gramaje de este último excede en 193 a los gramos de frutas y los de proteína animal representan la décima parte de la fruta a consumir.

a) ¿Cuántos gramos de cada uno de estos productos deben ser consumidos por cada persona diariamente?

b) Si en nuestro centro estudian 503 alumnos internos. ¿Cuántos kilogramos son necesarios para el abastecimiento de estos durante una oncena?

c) Conociendo que como promedio en la escuela almuerzan y comen 670 personas. ¿Cuánto dinero del presupuesto escolar pudiera ahorrarse si nuestro autoconsumo asumiera todas estas necesidades?

d) Investiga en una sesión de trabajo agrícola cuáles son las causas que generan esta insuficiente producción.

El texto de los problemas de tipo instrumental tienen como característica importante la información imprescindible para lograr su completitud como tarea docente, sin embargo su tratamiento didáctico en el aula permite introducir aspectos importantes relacionados con las causas que impiden la producción de alimentos y al mismo tiempo profundizar en el desarrollo de habilidades en la modelación matemática de situaciones de la vida, en la resolución de problemas, en la interpretación de los resultados y los prepara para enfrentar en el futuro otros contenidos más complejos.

La elaboración conjunta puede transcurrir de la forma siguiente:

Profesor: Presenta el problema informando que existen normativas para el autoabastecimiento escolar y que el personal a cargo en las escuelas internas han recibido orientaciones a partir de los diferentes cursos recibidos, un ejemplo para ello lo constituye la preparación recibida en julio de 2006; orienta la lectura detallada del problema hasta que los estudiantes se apropien de la situación y sean capaces de reproducirla en su mente, expresándola con sus palabras.

Estudiantes: Leen el problema tantas veces como sea necesario según sus habilidades, determinan los datos conocidos, pueden construir un esquema para organizar la información.

Profesor: Solicita ideas acerca de las posibles vías de solución y va guiando el razonamiento mediante preguntas como las siguientes: ¿es necesario utilizar variables?, ¿cuántas?, ¿cuál es la incógnita?

Estudiantes: Deben coincidir en la necesidad de declarar como variable:

Cantidad de g diarios a consumir de viandas: v

Cantidad de g diarios a consumir de hortalizas: $\frac{75}{100}v$

Cantidad de g diarios a consumir de frutas: $v - 193$

Cantidad de g diarios a consumir de proteína animal: $\frac{1}{10}(v - 193)$

Profesor: Insiste en la definición conceptual de la variable y debe estar preparado para resolver el problema utilizando la vía aritmética.

Estudiantes: Comprenden la necesidad de plantear una ecuación y la construyen

$$v + \frac{75}{100}v + v - 193 + \frac{1}{10}(v - 193) = 927,7$$

Profesor: Insiste en los pasos a seguir para la resolución de las ecuaciones lineales, así como para el significado de la incógnita que le posibilitará encontrar las respuestas del problema. Debe hacerse referencia también a la necesidad de comprobar la solución obtenida en el texto del problema, así como en la necesidad de escribir la respuesta literal a cada una de las preguntas realizadas.

Por otra parte el último inciso se orientará de estudio independiente a revisar en la próxima sesión de trabajo agrícola que realizarán juntos el profesor de la signatura y

los alumnos pues le facilitará integrar los conocimientos matemáticos con su quehacer productivo al retomar el ejercicio en ese momento y realizar un debate de las principales causas que imposibilitan la producción de algunos de estos productos con la ayuda especializada por parte del Subdirector de Producción y el personal especializado.

Ejemplos de problemas que potencian el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

1. Con el objetivo de cumplir con el autoabastecimiento escolar es necesario tener en cuenta los aportes a la alimentación que pueden realizar las distintas áreas del centro destinadas a la producción. Según los parámetros establecidos para este tipo de escuela cada estudiante o trabajador debe consumir diariamente 927,7 gramos entre viandas, hortalizas, frutas y proteína animal. Si el consumo de hortalizas representa el 75% de la cantidad de gramos de viandas a consumir, y a su vez, el gramaje de este último excede en 193 a los gramos de frutas y los de proteína animal representan la décima parte de la fruta a consumir.

- a) ¿Cuántos gramos de cada uno de estos productos deben ser consumidos por cada persona diariamente?
- b) Si en nuestro centro estudian 503 alumnos internos. ¿Cuántos kilogramos son necesarios para el abastecimiento de estos durante una onzena?
- c) Conociendo que como promedio en la escuela almuerzan y comen 670 personas. ¿Cuánto dinero del presupuesto escolar pudiera ahorrarse si nuestro autoconsumo asumiera todas estas necesidades?
- d) Investiga en una sesión de trabajo agrícola cuáles son las causas que generan esta insuficiente producción.

2. El compost es un fertilizante orgánico que puede producirse en cualquier sitio solamente con el costo de la mano de obra. En la escuela, la pila de compost, a partir de las condiciones y recursos disponibles debe tener un determinado largo, ancho y altura. El largo excede al ancho en 8,0m y la altura representa el 75% del ancho. Si al sumar estas tres longitudes se obtienen 13,5m:

- a) ¿Cuál es la longitud de cada una de las dimensiones de la pila de compost de la escuela?

b) Con las medidas obtenidas el volumen del compost que se obtiene es 30m^3 y el peso es de 0,4 toneladas por metro cúbico. ¿Cuántos kg de compost son obtenidos en la escuela?

c) Investiga con la ayuda del subdirector de producción y los trabajadores agrícolas la importancia del compost y cómo debe acondicionarse el área para la fabricación del mismo. Fecha de cumplimiento: próxima oncená, sección de trabajo agrícola.

3. Uno de los beneficios de la lombricultura es la alimentación de aves. Es un alimento animal que se emplea en el 6% de la dieta de las aves. Específicamente para pollos entre 10 y 15 días de nacidos se debe suministrar de dos a tres lombrices al día (de la especie Roja California). Si el peso promedio de las lombrices que se suministran a los pollos que nacieron en la escuela la oncená pasada es 0,9g y la semana pasada se consumieron 0,918kg. ¿Cuántos pollos entre 10 y 15 días se están criando en el módulo de la escuela?

4. Durante una jornada de trabajo agrícola se recogió por parte de tres estudiantes de 10. grado cierta cantidad de flores de girasoles de los campos destinados a la producción de aceite para el consumo de la escuela. Si el primero recogió el triple del tercero y el segundo el doble del tercero y entre los tres el 25% de las 4968 flores recogidas durante la jornada.

a) ¿Qué cantidad de flores recogió el estudiante más eficiente?

b) Investiga con el subdirector de producción cuánto reporta en ahorros para la

5. En el complejo agro – industrial Sur del Jíbaro, dedicado a la siembra de arroz, iniciaron la recolección del grano correspondiente a las áreas plantadas en la cosecha de frío. El estimado en esta etapa es de 1600 quintales por caballería. En la etapa de frío se sembró el 66,7% de las 1050 caballerías a sembrar en el año.

a) ¿Cuántos quintales se proponen recolectar en la campaña de frío?

b) Si el complejo produce la cuarta parte del arroz del país. ¿Cuántos quintales se producen en el país en la campaña invernal?

c) Si en nuestra escuela almuerzan y comen diariamente alrededor de 1350 personas y cada una debe consumir 40g de arroz en cada comida. ¿Cuántos quintales de arroz se consumen en un curso escolar (42 semanas) en la escuela?

6. Nuestro centro, por no tener producción de pepino tuvo la necesidad de comprar 20 quintales en dos etapas del curso en las que los precios variaron de la siguiente forma:

1º agosto – 31 enero	\$120.00
1º febrero – 31 julio	\$138.00

¿Cuántos quintales de este producto tuvo que comprar la escuela en cada etapa si al terminar el curso escolar consumió \$2580.00 por concepto de pepino?

7. Un grupo de 10. grado realizó su sesión de trabajo agrícola en el módulo pecuario. Jorge, el concursante de Matemática y Yunion, el concursante de Biología participaron en la higienización del corral de los cerdos y patos respectivamente. Al terminar, Jorge dijo que el duplo de los días que demora una pata en sacar excede en 13 a la mitad de los que demora en gestar una cerda. Yunion agregó que el obrero agrícola dijo que habían transcurrido 149 días desde que comenzó a gestar la cerda y terminó de encubar la pata. ¿Cuál es el tiempo, en días, que demora cada especie para lograr su reproducción?

8. Otra de las medidas puestas en práctica en nuestro centro para el aprovechamiento de sus tierras es la creación de un huerto intensivo en el cual se sembrarán condimentos frescos y otros, teniendo en cuenta que el personal interno debe consumir 40 gramos al día y el seminterno 20g. Si en el comedor de la escuela se consumen diariamente 44,4kg de condimentos frescos y la cantidad de personas que participan en la comida exceden en 95 al 50% de los que participan en el almuerzo.

a) ¿Cuántas personas almuerzan y cuántas solamente comen en la escuela?

b) Si al almuerzo entran 100 trabajadores y a la comida 15. ¿Cuántos alumnos externos y cuántos internos hay en la escuela?

c) Si el área que debe tener el huerto intensivo debe estar en correspondencia con la norma mínima de 10 metros de cantero por comensal. ¿Cuál debe ser la superficie del huerto intensivo de la escuela?

9. Dos de las variedades de hortalizas a sembrar en la parcela escolar es el pepino y la col de repollo. El ciclo, en días, de la col de repollo excede en 10 al del pepino;

pero si el 80% del ciclo de la col de repollo necesita 32 días más que la mitad del ciclo del pepino:

- a) ¿Cuál es el ciclo de cultivo, en días, de cada hortaliza?
- b) Si la época de siembra óptima de la col de repollo es octubre – noviembre y se sembró el 7 de octubre. ¿A partir de qué día se puede comenzar a recoger la cosecha?
- c) Si el rendimiento del pepino es 20 toneladas por hectárea. Conociendo que la superficie del terreno a sembrar tiene 130m de ancho y 150m de largo, ¿cuál debe ser el rendimiento, en quintales de la producción a recoger?

10. En el módulo pecuario de nuestra escuela hay 37 animales entre conejos y aves. Al realizar un conteo el jefe de finca dijo que en total había 124 patas.

- a) ¿En cuánto exceden los conejos a las aves?
- b) Si los patos representan el 25% del total de aves, hay un gallo y el resto son gallinas. ¿Cuántas gallinas hay en el módulo pecuario?

11. El proyecto del campo destinado para sembrar árboles de guayaba en la escuela tiene 143m de largo y 39m de ancho. Se planta un árbol en cada esquina y se quiere rodear todo el campo plantando la menor cantidad de árboles posibles con la condición de que la distancia entre los árboles sea la misma.

- a) ¿Cuál es la distancia entre los árboles?
- b) ¿Cuántos árboles se deben sembrar?
- c) Investiga con tu profesor de Biología cuál es la vitamina que contiene esta fruta en mayor concentración y qué enfermedades ayuda a prevenir.

12. En el mes de abril en nuestro centro estaban listas para la siembra el 20% de las tierras destinadas al maíz y el 25% de las destinadas al boniato que representan 0,365ha. Si se disponían 1,7ha para estos cultivos, determina la cantidad de tierra destinada para cada una de estas variedades.

13. La tarea de las BET de un alumnos de 10. grado del curso pasado fue la plantación en la escuela de un árbol maderable o frutal. Si se plantaron 162 plantas cumpliendo con el plan al 110% y si se hubiesen plantado 5 árboles frutales menos y 5 árboles maderables más, entonces la siembra hubiese estado pareja.

- a) ¿Cuál es la matrícula del grupo seleccionado para la realización de esta tarea?

- b) ¿Cuántos árboles de cada tipo se plantaron?
- c) ¿Qué importancia le atribuyes a esta tarea teniendo en cuenta el beneficio que aporta para la escuela?
- 14.** Una yunta de bueyes que se desplaza con una velocidad de 0,5m/s, demoró 34,5min en cultivar un campo de maíz. Si en cada cambio de surco demora 30s y en cultivar cada surco emplea 3min, calcula:
- a) La longitud de los surcos.
- b) ¿Cuántos surcos se cultivaron?
- c) El área del campo, conociendo que la distancia entre los surcos es de 90cm?
- 15.** Las vitaminas vitales para el organismo se obtienen cuando se consume una dieta balanceada, es decir, cuando se consumen productos de diferentes grupos, como por ejemplo el arroz, las verduras y el huevo de los que deben consumirse 450g. El número de gramos de arroz excede en 100 a los gramos de huevo y el de verduras debe ser dos veces el de arroz.
- a) ¿Cuántos gramos de cada producto deben consumirse para lograr esta dieta balanceada?
- b) Si en nuestro centro como promedio almuerzan 670 personas. ¿Cuántos kg de cada producto son necesarios para lograr esta dieta en nuestro centro?
- c) Conociendo que una de las verduras empleadas para esta dieta es la lechuga cuyo precio es \$2,25 la libra. ¿Cuánto se ahorraría del presupuesto si se cosechara en nuestros terrenos esta hortaliza?
- 16.** El uso de la soya para la alimentación, por los países asiáticos, data del año 164 a.n.e. Hoy forma parte de las fórmulas alimentarias de diferentes productos y es codiciada por diferentes culturas. El 85% de su composición la conforman proteínas, grasas y glúcidos. Si el tanto por ciento de proteínas es el doble del de grasas y el de glúcidos excede en 5 a la tercera parte del porcentaje que representan las proteínas y las grasas juntas.
- a) ¿Qué tanto por ciento de cada uno de estos componentes tiene la soya?
- b) Investiga qué productos de la alimentación animal contienen este producto y qué beneficios aporta a estos.

17. Dentro de los productos necesarios que se compran en la escuela para lograr el equilibrio dietético están la remolacha, la habichuela y la lechuga teniendo estos óptima calidad al ser enviados por acopio en cierta época del año. El duplo del precio de un quintal de habichuela excede en \$60 a un quintal de remolacha y lechuga juntos. Para la realización de una ensalada mixta el día del estudiante se compró 50 libras de cada producto pagando \$240. El Subdirector Administrativo al realizar un balance del primer trimestre del curso afirmó que por el concepto de estos tres vegetales el gasto ascendía a \$1460 y se habían comprado 5 quintales de remolacha, 2 de habichuela y 3 de lechuga.

- ¿Cuál es el precio de cada vegetal según la temporada en que se realizaron las compras?
- ¿Cuál fue el gasto entre remolacha y lechuga según la compra para la ensalada mixta de vegetales?

2.5. Valoración de la efectividad de la propuesta de problemas matemáticos mediante su aplicación en la práctica pedagógica.

Resultado final (postest)

Al aplicar nuevamente los instrumentos en la muestra seleccionada se pudo constatar un avance favorable en el nivel alcanzado por los estudiantes en la asimilación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo. Estos resultados aparecen reflejados a continuación.

Tabla 5

CATEGORÍA	D ₁				D ₂		D ₃			
	1		2		1		1		2	
	F _i	%								
B	19	55,9	27	79,4	20	58,8	10	29,4	12	35,3
R	8	23,5	5	14,7	9	26,5	19	55,9	18	52,9
M	7	20,6	2	5,9	5	14,7	5	14,7	4	11,8

Juicios de valor sobre el nivel alcanzado por los estudiantes en la asimilación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Dimensión cognitiva.

Indicador 1: Conocimiento sobre la importancia de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Al cuantificar los resultados medidos con este indicador se constató que, 19 (55,9%) argumentan correctamente la importancia de este principio, 8 (23,5%) ofrecen algunos argumentos y los 7 restantes (20,6%) todavía no han entendido su importancia.

Indicador 2: Extrae la información que resulte significativa del problema y traduce del lenguaje común al algebraico.

Este indicador arrojó los mejores resultados al evidenciar que 27 alumnos (79,4%) extraen la información significativa del problema y traducen del lenguaje común al algebraico, 5 (14,7%) extraen la información significativa del problema pero no traducen del lenguaje común al algebraico y 2 (5,9%) no extraen la información significativa del problema y no traducen del lenguaje común al algebraico.

Dimensión procedimental.

Indicador 1: Aplicación del algoritmo para resolver problemas.

Al analizar este indicador se determinó un avance significativo, pues del total de estudiantes, 20 (58,8%) resuelven perfectamente el problema, 9 (26,5%) plantean los datos y la vía de solución y 5 (14,7%) no llegan a plantear los datos del problema.

Dimensión afectiva.

Indicador 1: Sus modos de actuación están en correspondencia con lo que plantea el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Al evaluar este indicador nuevamente se pudo comprobar el avance teniendo en cuenta que 10 (29,4%) participan activamente en las actividades que vinculan el estudio con el trabajo, 19 (55,9%) muestran interés por la realización de las actividades, pero su participación no es activa y 5 (14,7%) ni muestran interés ni participan en las actividades que se realizan.

Indicador 2: Interés por conocer y resolver problemas relacionados con el mundo laboral.

Otro de los indicadores que refleja avance con la aplicación de la propuesta es este confirmando que 12 (35,3%) a la hora de resolver problemas se interesa más por los que se relacionan con el mundo laboral, 18 (52,9%) resuelve problemas matemáticos sin mostrar interés por el contenido formativo y 4 (11,8%) no se interesa por resolver problemas matemáticos.

Al realizar el análisis previo del comportamiento de los indicadores para la variable nivel alcanzado por los estudiantes en la asimilación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo y la valoración realizada de los datos mostrados en la tabla 5, aún existen indicadores con dificultades y son precisamente los relacionados con la dimensión afectiva, a pesar de haber obtenido un significativo avance.

Comparación de los resultados del pretest y el postest.

Los resultados que se muestran a continuación reflejan la comparación de los indicadores medidos con la aplicación del diagnóstico inicial y final.

Dimensión cognitiva:

Indicador 1: Conocimiento sobre la importancia de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

CATEGORÍA	Etapa inicial			Etapa final		
	F_i	%	f_{ai}	F_i	%	f_{ai}
B	6	17,6	17,6	19	55,9	55,9
R	13	38,2	55,8	8	23,5	79,4
M	15	44,1	100	7	20,6	100

Al aplicar el diagnóstico inicial solamente 6 alumnos fueron capaces de identificar como actividades más importantes las que vinculan e integran el estudio con el

trabajo el 44,1% Identificó como actividades más importantes las que no tienen que ver con el estudio ni con el trabajo. En la etapa final al analizar el postest se comprobó la existencia de un avance pues 19 de los estudiantes fue capaz de argumentar la importancia de la aplicación vincula e integra el estudio con el trabajo. Se constató que fueron evaluados entre bien y regular el 55,8%.

Indicador 2: Extrae la información que resulte significativa del problema y traduce del lenguaje común al algebraico.

CATEGORÍA	Etapa inicial			Etapa final		
	F_i	%	f_{ai}	F_i	%	f_{ai}
B	14	41,2	41,2	27	79,4	79,4
R	11	32,4	73,6	5	14,7	94,1
M	9	26,5	100	2	5,9	100

Este fue el indicador que arrojó los mejores resultados si se tiene en cuenta que la interpretación del texto del problema es uno de los pasos más importantes. En la etapa inicial 14 estudiantes solamente extrajeron la información significativa del problema y tradujeron del lenguaje común al algebraico y el 73,6% logró únicamente extraer la información significativa del problema pero no lograron traducir del lenguaje común al algebraico, pero finalmente 27 alumnos, que representan el 79,4% lograron ser evaluados de bien en este indicador.

Dimensión procedimental.

Indicador 1: Aplicación del algoritmo para resolver problemas.

CATEGORÍA	Etapa inicial			Etapa final		
	F_i	%	f_{ai}	F_i	%	f_{ai}
B	13	38,2	38,2	20	58,8	58,8

R	11	32,4	70,6	9	26,5	85,3
M	10	29,4	100	5	14,7	100

Inicialmente sabían aplicar el algoritmo para resolver problemas correctamente 13 estudiantes y con la aplicación de la propuesta se comprobó que lograron al menos plantear los datos y la vía de solución 29 estudiantes. En este indicador también se avanzó, si tenemos en cuenta que la resolución de problemas es uno todos los niveles de enseñanza.

Dimensión afectiva.

Indicador 1: Sus modos de actuación están en correspondencia con lo que plantea el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

CATEGORÍA	Etapa inicial			Etapa final		
	F_i	%	f_{ai}	F_i	%	f_{ai}
B	5	14,7	14,7	10	29,4	29,4
R	16	47,1	61,8	19	55,9	85,3
M	13	38,2	100	5	14,7	100

Este indicador relacionado con la actuación personal en correspondencia con lo que plantea el principio fue uno de los menos que avanzó, a pesar de que al finalizar el experimento el 85,3% mostró interés por la realización de las actividades, aunque su participación no fue activa.

Indicador 2: Interés por conocer y resolver problemas relacionados con el mundo laboral.

CATEGORÍA	Etapa inicial			Etapa final		
	F_i	%	f_{ai}	F_i	%	f_{ai}

B	4	11,8	11,8	12	35,3	35,3
R	22	64,7	76,5	18	52,9	88,2
M	8	23,5	100	4	11,8	100

Los logros alcanzados al evaluar este indicador fueron considerables si se tiene en cuenta que en la medida que avanzaba el experimento se incrementaba el interés por resolver problemas relacionados con el tema y al terminar el mismo se comprobó que el 88,2% resolvió problemas matemáticos aunque no pudo lograrse que 18 de ellos mostrara interés por el contenido formativo.

Al efectuar un análisis detallado de los indicadores se puede concluir que el experimento fue exitoso por lograr avances en el aspecto cognitivo, procedimental y afectivo. Los principales logros radican en la dimensión cognitiva y se logró, aunque no a gran escala, despertar el interés de los estudiantes por conocer y resolver problemas relacionados con el mundo laboral.

CONCLUSIONES

1. La profundización en los aspectos teóricos y metodológicos, permitió arribar a que los problemas elaborados a partir de situaciones reales de la escuela constituyen un importante material de apoyo para el docente en la potenciación del vínculo de la combinación e integración del estudio con el trabajo: desarrollan rasgos y cualidades de la personalidad, reflejados en la voluntad, los sentimientos, las

emociones y convicciones de los estudiantes. Es necesario para su elaboración el dominio de estrategias y procedimientos adecuados a la formulación.

2. El diagnóstico del estado actual del problema arrojó que existe desconocimiento de la importancia del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo, los modos de actuación de los alumnos no están en correspondencia con lo que plantea el principio, existe desconocimiento de la contribución de cada asignatura hacia lo laboral, relacionándolo con el sistema de actividades productivas en que participan; no aplican durante estas actividades lo aprendido en las diferentes asignaturas y al resolver problemas matemáticos extraen la información significativa pero no logran traducir completamente del lenguaje común al algebraico lo que incide directamente en el algoritmo para resolver problemas.
3. Para potenciar la combinación e integración del estudio con el trabajo es necesario la elaboración y tratamiento de dos tipos de problemas: informativos e instrumentales, que contribuyen a su vez, al desarrollo de la habilidad resolver problemas y facilitan la atención a diferencias individuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.
4. Con la realización del pre – experimento se pusieron de manifiesto avances en todos los indicadores medidos, tanto en la dimensión cognitiva como afectiva. Todos los estudiantes fueron capaces de comprender la necesidad de producir en nuestro centro los alimentos necesarios para, de esta forma, disminuir los gastos del presupuesto de la escuela, así como la utilidad que le brindan los conocimientos matemáticos para organizar las formas de producción.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

Continuar desarrollando este tipo de trabajo en los grados restantes de nuestro centro así como en la enseñanza media superior de nuestra provincia.

Generalizar acciones como estas a otros renglones de la educación que requieren prioridad en los momentos actuales como el desarrollo de una cultura económica, el PAEME, el PAURA y la educación sexual de los educandos.

BIBLIOGRAFÍA

- Addine, F. (1997). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza- aprendizaje*. La Habana: Editado por IPLAC.
- Aguilar, A. (2001). Un modelo didáctico para el estudio y transformación de las creencias limitativas acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la formación de profesores. Tesis de maestría, ISP “José de la Luz y Caballero”, Holguín. (manuscrito)
- Albarrán, J y otros. (2006). *Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. M. (1999): *Didáctica. La escuela en la vida*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Avendaño, R y Minujín, A (1988): *Una Escuela Diferente*. La Habana, Ed. Libros para la Educación.
- Ballester, S. & otros (1992). *Metodología de la enseñanza de la Matemática, tomo I*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ballester, S. & otros (2000). *Metodología de la enseñanza de la Matemática, tomo II*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Caballero Delgado, E. (2002): *Diagnóstico y Diversidad. Selección de lecturas*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. & otros (1989). *Matemática décimo grado*. La Habana: P
- Campistrous, L. & otros (1990). *Matemática onceno grado*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. & Rizo, C. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. & Rizo, C. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. La Habana: Pueblo y Educación.

- Campistrous, L. (2002). *Didáctica y resolución de problemas*. Cuba: Impresión Pueblo y Educación.
- Campistrous, L. y Rizo, C. (2000) *Tecnología, resolución de problemas y didáctica de la Matemática*. ICCP, Ministerio de Educación, La Habana.
- Campistrous, L., Rivero, H., Durán, A. & Sandoval, A. (1991). *Matemática duodécimo grado*. Tomo I. La Habana: Pueblo y Educación.
- Cartaya Colla P. (1981): *José de la Luz y Caballero y la pedagogía de su época*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
- Castellanos, D [et. al.] (2001): *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana, Colección Proyectos, ISPEJV.
- Castellanos, M. (2009). *Actividades metodológicas para preparar los miembros del consejo técnico en la aplicación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el IPVCE “ Eusebio Olivera Rodríguez”* Tesis presentada en opción al grado científico de Master en Ciencias de la Educación. ISP “Capitán Silverio Blanco Núñez”. Sancti Spíritus.
- Castro Ruz, F. (1978): *Tesis y Resoluciones al Primer Congreso del PCC*. La Habana.
- Castro Ruz, F. (1972): *La Educación en Revolución*, en discurso pronunciado el 8 de diciembre de 1972.
- Castro Ruz, F. (1972): *La Educación en Revolución*, en discurso pronunciado el 8 de diciembre de 1972.
- Castro Ruz, F. (1974): *La educación en Revolución*. La Habana: Instituto Cubano del Libro.
- Castro Ruz, F. (1975): *Informe al Primer Congreso del PCC*. La Habana.
- Castro Ruz, F. (1975): *Informe al Primer Congreso del PCC*. La Habana.

- Castro Ruz, R(2009) Discurso pronunciado en el IV Período Ordinario de Sesiones de la Asamblea Nacional del Poder Popular, en: Periódico Granma, (21 de diciembre de 2009).
- Castro, E. & otros (1993). *La evaluación en matemáticas: revisión y estado de la cuestión*. Universidad de Granada. Granada. Recuperado de <http://cumbia.ath.cx/lr.htm>.
- Cerezal Mezquita, J. (2000): La formación laboral de los alumnos en los umbrales del siglo XXI. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Colectivo de Autores. (2006): Disco compacto. Maestría en Ciencias de la Educación, IPLAC, La Habana, ED. Pueblo y Educación.
- Colectivo de Autores: Periolibro. Módulos I, II, III. Mención Preuniversitario. IPLAC. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Delgado Collazo, B y Puentes Alba, M (1992): La orientación en la actividad Pedagógica. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Delgado, J. (1999). *La Enseñanza de la Resolución de Problemas. Dos elementos fundamentales para lograr la eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas*. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "Enrique José Varona". La Habana.
- Douady, R. & Parzysz, B. (1998). La geometría en el salón de clases. En C. Mammana y V. Villani (Eds.), *ICMI Study: Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21th Century. Capítulo 5* (pp.159-192) (V. Hernández, Trad.). Kluwer. Academic Publishers.
- Escudero, J. (2006). Resolución de problemas. Disponible en http://platea.pntic.mec.es/jescuder/prob_int.html
- Fiallo Rodríguez, J. (1996): Las relaciones intermaterias: una vía para incrementar la calidad de la educación. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.

- Flores, P. (1995). Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Evolución durante las prácticas de enseñanza. Tesis doctoral. Universidad de Granada. (manuscrito)
- García Batista, G y Caballero Delgado, E (2003): Profesionalidad y Práctica Pedagógica. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- García Batista, G. (2002): Compendio de Pedagogía. (Compilación). La Habana. Ed. Pueblo y Educación.
- García, J. E. (1992). *Ideas, pautas y estrategias heurísticas para la resolución de problemas*. Revista Aula de innovación educativa. No. 6.
- Godino, J. (s.f). *Significado y comprensión de los conceptos matemáticos*. Recuperable en [http:// www.ugr.es/local/jgodino.htm](http://www.ugr.es/local/jgodino.htm).
- González Maura, V. (2001): Psicología para educadores. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Guibo Silva, A. (2003): Recomendaciones metodológicas para la integración estudio-trabajo en el departamento de Ciencias de la Secundaria Básica en el Campo. Tesis de Maestría, Santiago de Cuba.
- Hernández, J. (2002) *¿Cómo estas en Matemática?* La Habana: Pueblo y Educación.
- Jungk, W. (1978). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 1*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Jungk, W. (1979). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2. Primera parte*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Jungk, W. (1986). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2. Segunda Parte*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Labarrere Reyes, G. (1988): Pedagogía. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Labarrere, A. & otros (1995). *El adolescente cubano: una aproximación al estudio de su personalidad*. La Habana: Pueblo y Educación.

- Labarrere, A. (1987). *Bases psicológicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la Escuela Primaria*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Labarrere, A. (1987). *Bases psicológicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la Escuela Primaria*. La Habana: Pueblo y Educación.
- López Hurtado, J y otros. (2000): *Fundamentos de la Educación*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Mari Lois, J. (1995): *Estudio-trabajo. Esencia del proceso socializador de la Educación*. Curso 10 del Congreso Internacional Pedagogía 95. La Habana.
- Martí Pérez, J. (1976): *Obras Completas*. Tomo 8. La Habana. Pueblo y Educación.
- Martínez Llantada, M. (2005): *Metodología de la investigación educacional*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Mederos, O. (2000). *Las capacidades para resolver problemas y para la modelación*. UCLV.
- Ministerio de Educación. (1997): *Resolución Ministerial 87/97. Centros de Entrenamientos*.
- Ministerio de Educación. (2005): *VI Seminario Nacional para el personal docente*. La Habana.
- Ministerio de Educación. (2006): *Carta Circular 11/06*.
- Ministerio de Educación. (2006): *VII Seminario Nacional para el personal docente*. La Habana.
- Ministerio de Educación. (2007). *Documento de trabajo del Director de Preuniversitario*
- Ministerio de Educación. (2007): *VIII Seminario Nacional para el personal docente*. La Habana.
- Ministerio de Educación. (2007): *Pedagogía. Curso 17: Perfeccionamiento de la Escuela preuniversitaria Cubana*. IPLAC.

- Ministerio de Educación. (2008): Reglamento del Trabajo Metodológico del Ministerio
- Ministerio de Educación. (2009): IX Seminario Nacional para el personal docente. La Habana.
- MINED. (1992): Resolución Ministerial 53/92.
- MINED. (1998): Orientaciones Metodológicas para el desarrollo del Programa dirigido a la formación de valores, la disciplina y la responsabilidad ciudadana desde la escuela. Formación del personal pedagógico. La Habana.
- Ministerio de Educación. (1999): El sistema de trabajo político ideológico del Ministerio de Educación. La Habana.
- Ministerio de Educación. (2000): Resolución Ministerial 170/2000. Continuidad de estudio.
- Ministerio de Educación. (2001): III Seminario Nacional para el personal docente. La Habana.
- Ministerio de Educación. (2002): IV Seminario Nacional para el personal docente. La Habana.
- Ministerio de Educación. (2004): V Seminario Nacional para el personal docente. La Habana.
- Ministerio de Educación. (1999): Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el Ministerio de Educación. Resolución Ministerial 85/99. La Habana.
- Ministerio de Educación. (2004): Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el MINED. Resolución Ministerial 106/04. La Habana.
- Ministerio de Educación. (2006): Programa de Décimo grado. Educación preuniversitaria y Primer año Educación Técnica y Profesional. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación. (2007b). *Proyecto de documento sobre las líneas directrices y competencias en la asignatura Matemática* [versión electrónica]. La Habana.

- Ministerio de Educación. (2006). Programas. Décimo grado educación preuniversitaria. Primer año Educación Técnica y Profesional. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Morell, L. (2002) Alternativa metodológica para facilitar a los estudiantes de 8. grado modos de actuación durante el proceso de solución de problemas que conducen a ecuaciones lineales. Tesis presentada en opción al grado científico de Master en Didáctica de la Matemática. No publicada. ISP "José de la Luz y Caballero". Holguín.
- Palacio P, J. (2003) Colección de problemas matemáticos para la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Palacio, J. (2001): *Contextualización de problemas matemáticos*. Congreso Internacional de Pedagogía. La Habana.
- Petrovsky, A. (1990): Psicología General. La Habana. Ed. Pueblo y Educación.
- Polya, G.(1976) *¿Cómo plantear y resolver problemas?* Editorial Trillas. México.
- Polya, G.(1976) *¿Cómo plantear y resolver problemas?* Editorial Trillas. México.
- Real Academia Española (2006). Integración. *En, Diccionario de la Lengua Española*. Vigésima segunda edición. Recuperado el 23 de marzo de 2008, en <http://www.rae.es/>.
- Rico, P. (2003): La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Ruiz, A. & otros (2006). *Concepciones didácticas sobre la interdisciplinariedad escolar en el área de Ciencias Exactas de la Educación Preuniversitaria*. Resultado del proyecto de investigación "La preparación del jefe de departamento de preuniversitario para el tratamiento de la interdisciplinariedad desde el trabajo metodológico". ISP Silverio Blanco. Sancti Spíritus. Cuba.
- Ruiz, A. (2007). *La integración de conceptos matemáticos a partir de las relaciones conceptuales clásicas en la Educación Preuniversitaria*. Tesis en opción al grado

científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP “Félix Varela González”. Santa Clara.

- Santos, M. (1994). *La resolución de problemas en el aprendizaje de la Matemática*. México. Departamento de Matemática Educativa. CINVESTAV-IPN.
- Schoenfeld, A. H. (2000). *Propósitos y métodos de investigación en Educación Matemática* (J. D. Godino, trad.). Universidad de Granada. España. Recuperado de <http://www.ugr.es/~jgodino>. (Trabajo original publicado en Notices of the AMS, 47 (6), en el año 2000).
- Sigarreta, J. M. (2001). *Incidencia del tratamiento de los problemas matemáticos en la formación de valores*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. No publicada. ISP “José de la Luz y Caballero”. Holguín.
- Silvestre Oramas, M. y Toruncha Zilberstein, J. (2004): *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Silvestre, M. & Zilberstein, J. (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Silvestre, M. (1999): *Aprendizaje, educación y desarrollo*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.
- Torres, A. (2008). *Acciones para favorecer la educación ambiental de los estudiantes de 10. grado en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, mediante el uso de problemas*. Tesis presentada en opción al grado científico de Master en Ciencias de la Educación. ISP “Capitán Silverio Blanco Núñez”. Sancti Spíritus.
- Valdés Rojas, M. (2005): *Sistema de tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la formación laboral de los alumnos en la Secundaria Básica*. Tesis presentada en opción al grado científico de doctora en Ciencias Pedagógicas, Santa Clara.

- Vázquez, E. (2008). *Preparación de los profesores en formación para la dirección del aprendizaje de la resolución de PMM*. Tesis presentada en opción de título de Máster en Ciencias de la Educación. ISP Capitán Silverio Blanco Núñez.
- Vigotsky, L. S. (1998): *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación.

ANEXOS

Anexo 1.

Primera prueba pedagógica.

Objetivos: Diagnosticar el estado actual de la aplicación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Resolver un problema matemático que potencie el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Cuestionario.

1. De las siguientes actividades que pueden realizarse en la escuela, marca las que consideras de mayor importancia y provecho.
 - a) Recogida de materias primas.
 - b) Limpieza y embellecimiento de áreas.
 - c) Creación de un huerto para el autoabastecimiento de la escuela.
 - d) Organización de una acampada.
 - e) Creación de un jardín ornamental.
 - f) Preparación de un área para la crianza de animales.
 - g) Creación de un área recreativa.
 - h) Realización de debates sobre las posibilidades de recreación fuera del horario docente.
 - i) Realización de actividades de formación vocacional.
 - j) Realización de debates sobre la importancia del ahorro de energía, agua y el cuidado de la base material de estudio y de vida.
 - k) Higienización de aulas y albergues.
 - l) Organizar actividades que demuestren la importancia práctica de los conocimientos adquiridos en diferentes asignaturas.
2. A la recogida de boniatos durante una actividad productiva en la parcela escolar asistieron los alumnos de los grupos 10.2 y 10.7. Al terminar se habían recogido 20 sacos y los llenados por el grupo 10.2 representan las dos terceras partes de los llenados por el grupo 10.7. ¿Cuántos sacos llenó cada grupo?

Anexo 2.

Resultados de la aplicación de la primera prueba pedagógica.

<i>Estudiantes</i>	<i>Dimensión 1</i>		<i>Dimensión 2</i>	<i>Dimensión 3</i>	
	<i>Indicadores</i>		<i>Indicadores</i>	<i>Indicadores</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
1	M	R	M	M	M
2	M	B	R	R	R
3	B	B	B	B	B
4	M	R	B	R	R
5	M	R	R	M	M
6	M	M	M	M	M
7	R	B	R	R	R
8	R	R	B	R	R
9	M	M	M	M	M
10	M	M	M	M	R
11	B	R	R	R	R
12	M	B	R	M	M
13	R	M	B	R	R
14	M	M	M	M	M
15	R	B	M	R	R
16	R	M	B	M	R
17	B	R	M	R	R
18	B	B	R	B	B
19	R	B	R	R	R
20	M	R	B	B	M
21	M	R	R	M	R
22	M	M	M	M	M
23	R	B	R	R	R
24	R	M	B	R	R
25	M	M	M	M	R
26	B	B	R	R	R
27	B	B	B	B	B
28	R	R	B	R	R
29	R	B	R	R	R
30	R	B	B	R	R
31	M	R	B	M	R
32	R	B	M	R	R
33	R	B	B	B	B
34	M	R	B	M	R
Total	B=6	B=14	B=13	B=5	B=4
	R=13	R=11	R=11	R=16	R=22
	M=15	M=9	M=10	M=13	M=8

Anexo 3.

Encuesta sobre la aplicación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Objetivo: Diagnosticar el estado actual de la aplicación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en las clases de Matemática del preuniversitario.

Estimado profesor:

Para el desarrollo de nuestra investigación necesitamos de su colaboración. Las preguntas que siguen no persiguen ningún fin evaluativo; además, su respuesta será de carácter anónimo. Muchas gracias.

1. Completa los espacios en blanco con las respuestas Nunca(N), En ocasiones(E), Pocas veces(V), A menudo(A) o Siempre(S).
 - a) ___ Doy salida a través de las clases al principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.
 - b) ___ Son suficientes los ejercicios que se relacionan con este principio que aparecen en los textos y materiales docentes.
 - c) ___ Elaboro ejercicios que se relacionan con la aplicación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.
 - d) ___ Me resulta fácil elaborar ejercicios relacionados con el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.
 - e) ___ Me resulta fácil localizar la información para elaborar ejercicios que den salida a este principio.
2. ¿Qué importancia le concede usted a la aplicación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo? Argumente.

Anexo 4.

Resultado de la encuesta a profesores.

Indicador	N	%	E	%	V	%	A	%	S	%
1	0	0	4	66.7	2	33.3	0	0	0	0
2	4	66.7	2	33.3	0	0	0	0	0	0
3	0	0	2	33.3	4	66.7	0	0	0	0
4	0	0	4	66.7	1	16.65	1	16.65	0	0
5	0	0	4	66.7	1	16.65	1	16.65	0	0

Anexo 5.

Segunda prueba pedagógica.

Objetivo: Comprobar el desarrollo alcanzado en la aplicación del principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo en los estudiantes del grupo 10.7 después de aplicada la experiencia.

Resolver un problema matemático que potencie el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Cuestionario.

Según el Horario Único y Flexible de este tipo de centro, el tiempo que permanecen los estudiantes en la escuela durante la oncena se planifica de la siguiente forma: dedicarán a actividades docentes el 80% del tiempo, a actividades productivas, $\frac{8}{9}$ del resto y a actividades recreativas y culturales las 4 horas restantes.

- a) ¿Cuántas horas se planifican para la oncena?
- b) ¿Qué tiempo es dedicado a las actividades productivas?
- c) A tu juicio ¿qué importancia tienen estas actividades productivas para tu formación?

Anexo 6.

Resultados de la aplicación de la segunda prueba pedagógica.

Estudiantes	Dimensión 1		Dimensión 2	Dimensión 3	
	Indicadores		Indicadores	Indicadores	
	1	2	1	1	2
1	M	B	R	R	R
2	R	B	B	B	B
3	B	B	B	B	B
4	B	B	B	B	B
5	R	B	B	R	R
6	R	B	R	R	R
7	B	B	B	R	B
8	B	B	B	B	B
9	R	M	M	R	M
10	M	R	R	M	R
11	B	B	B	B	B
12	R	B	B	R	B
13	B	M	B	R	R
14	M	M	M	M	M
15	B	B	R	R	R
16	B	R	B	R	R
17	B	B	R	R	R
18	B	B	B	B	B
19	B	B	B	R	B
20	M	B	B	B	R
21	R	R	M	R	R
22	M	M	M	M	M
23	B	B	R	R	R
24	B	M	B	R	B
25	M	M	M	M	M
26	B	B	R	R	R
27	B	B	B	B	B
28	B	R	B	B	R
29	B	B	R	R	R
30	B	B	B	B	B
31	R	B	B	R	R
32	B	B	R	R	R
33	R	B	B	B	B
34	M	R	B	R	R
Total	B=19	B=27	B=20	B=10	B=12
	R=8	R=5	R=9	R=19	R=18
	M=7	M=2	M=5	M=5	M=4

Anexo 7.

Guía de observación.

Objetivo: Valorar la actitud de los estudiantes ante la resolución de problemas relacionados con el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Dimensión afectiva.

Observar:

Indicador 1. Si los modos de actuación de los estudiantes dentro y fuera del aula están en correspondencia con lo que plantea el principio de la combinación e integración del estudio con el trabajo.

Indicador 2. El interés de los estudiantes por conocer y resolver problemas relacionados con el mundo laboral.

