



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **TEMA:**

EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS” EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE LOS DÉCIMOS GRADOS DE E.G.B. DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN” DE LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO LECTIVO 2013-2014.

Trabajo de Grado previa a la obtención del Título de Licenciada en Docencia de Física y Matemática.

### **AUTORA:**

CUAICAL LEITÓN MERCEDES ALEJANDRA

### **DIRECTOR:**

Dr. GALO ÁLVAREZ TAFUR

**Ibarra, 2014**

## DECLARATORIA

### ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

Luego de haber sido designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, he aceptado con satisfacción participar como Director del trabajo de grado con el siguiente tema: **“EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS” EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE LOS DÉCIMOS GRADOS DE E.G.B. DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN” DE LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO LECTIVO 2013-2014”**. Trabajo realizado por la señorita egresada **CUAICAL LEITÓN MERCEDES ALEJANDRA**, previo a la obtención del título de Licenciada en la especialidad de Física y Matemática.

A ser testigo presencial y corresponsable director del desarrollo del presente trabajo de investigación, que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sustentado públicamente ante el tribunal que sea designado.



Dr. Galo Álvarez Tafur MSc.  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **DEDICATORIA**

A Dios, que con su infinito amor y bondad me dio la fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida. A mi mami Patricia, por su inagotable lucha por querer lo mejor para mí; por levantarme en mis caídas y enseñarme a ser valiente, por ser tan tierna a través de sus consejos y justa en la corrección de mis errores. A mi papi Orlando, que en el trayecto de mi vida me ha brindado su apoyo para convertirme la persona que soy y de lo cual estoy segura se siente orgulloso.

A mí querida hermana Anita, por sus cuidados y preocupación; por esa fuerza admirable que tienes para alegrar cualquier corazón afligido. Por afrontar conmigo los retos que hemos vivido y los cuales los hemos superado.

Y finalmente gracias a todas esas estupendas personas que siguieron de lejos o cerca esta gran meta cumplida, transmitiéndome un entusiasmo y un apoyo tan maravillosos.

**Mercedes Alejandra Cuaical Leitón**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica del Norte, por la oportunidad que me brindó para llegar a ser una profesional.

A mis profesores, que con su sabiduría, experiencia, tiempo y paciencia me ayudaron a motivarme para concluir con éxito mi carrera.

Al Dr. Galo Álvarez, director de trabajo de grado, por su valiosa guía para la realización de este trabajo.

**Mercedes Alejandra Cuaical Leitón**

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	ix
RESUMEN .....	x
SUMMARY.....	xi
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN.....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del Problema.....	2
1.3. Formulación del Problema.....	4
1.4. Delimitación .....	5
1.4.1. Delimitación de las unidades de observación.....	5
1.4.2. Delimitación Espacial .....	5
1.4.3. Delimitación Temporal.....	5
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo General.....	5
1.5.2. Específicos .....	6
1.6. Justificación .....	6
CAPÍTULO II.....	9
2. MARCO TEÓRICO .....	9
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.1.1. Fundamentación Epistemológica .....	9
2.1.2. Fundamentación Psicológica.....	13
2.1.3. Fundamentación Pedagógica.....	16
2.1.4. Supuestos teóricos de la resolución de problemas .....	24
2.1.5. El aprendizaje de álgebra.....	31
2.1.6. La activación del lóbulo frontal en la resolución de problemas	33
2.2. POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL .....	36
2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	37

2.4. PREGUNTAS DIRECTRICES .....	41
2.5. MATRIZ CATEGORIAL .....	42
CAPÍTULO III .....	43
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	43
3.2. MÉTODOS .....	44
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	44
3.4. POBLACIÓN.....	45
3.5. MUESTRA.....	46
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	47
4.2. Interpretación de Resultados .....	68
CAPÍTULO V.....	71
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	71
5.1. Conclusiones .....	71
5.2 Recomendaciones .....	72
6. PROPUESTA ALTERNATIVA .....	74
<b>6.1. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....</b>	<b>74</b>
<b>6.3. FUNDAMENTACIÓN .....</b>	<b>75</b>
<b>6.4. OBJETIVOS .....</b>	<b>76</b>
<b>6.4.1. General .....</b>	<b>76</b>
<b>Específicos .....</b>	<b>76</b>
<b>6.5. UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA.....</b>	<b>77</b>
<b>6.6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>77</b>
<b>6.7. Impactos.....</b>	<b>120</b>
<b>6.7.1. Impacto Educativo.....</b>	<b>120</b>
<b>6.7.2. Impacto Social .....</b>	<b>120</b>
<b>6.8 Difusión .....</b>	<b>120</b>
BIBLIOGRAFÍA.....	121
Anexos.....	125
Anexo 1 .....	125
Árbol del Problema.....	125
Anexo 2 .....	126
Matriz de Coherencia .....	126
Anexo 3 .....	127
Encuesta .....	127
Anexo 4 .....	130

Encuesta .....	130
Anexo 5 .....	133
Registro de observación.....	133
Anexo 6 .....	136
Ilustraciones .....	136

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aprender álgebra .....	47
Tabla 2. Solución de problemas.....	48
Tabla 3. Procedimiento del docente.....	49
Tabla 4. Destrezas desarrolladas .....	50
Tabla 5. Reconocer un problema.....	51
Tabla 6. Aplicar fórmula algebraica.....	52
Tabla 7. Memorizar fórmulas algebraicas .....	53
Tabla 8. Facilidad para resolver un problema algebraico .....	54
Tabla 9. Utilización de procesos .....	55
Tabla 10. Averiguar alternativas .....	56
Tabla 11. Utilizar conjunto de pasos .....	57
Tabla 12. Disfrutar de las clases.....	58
Tabla 13. Utilización de la estrategia .....	59
Tabla 14. Mejores resultados.....	60
Tabla 15. Nivel de éxito .....	61
Tabla 16. Necesidad de estrategias.....	62
Tabla 17. Adquisición de conocimientos.....	63
Tabla 18. Aplicación de procedimientos .....	64
Tabla 19. Representar problemas.....	65
Tabla 20. Actitud de los estudiantes .....	66
Tabla 21. Motivación.....	67



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Aprender álgebra.....	47
Gráfico 2. Solución de problemas.....	48
Gráfico 3. Procedimiento del docente.....	49
Gráfico 4. Destrezas desarrolladas.....	50
Gráfico 5. Reconocer un problema.....	51
Gráfico 6. Aplicar fórmula algebraica.....	52
Gráfico 7. Memorizar fórmulas algebraicas.....	53
Gráfico 8. Facilidad para resolver un problema algebraico.....	54
Gráfico 9. Utilización de procesos.....	55
Gráfico 10. Averiguar alternativas.....	56
Gráfico 11. Utilizar conjunto de pasos.....	57
Gráfico 12. Disfrutar de las clases.....	58
Gráfico 13. Utilización de la estrategia.....	59
Gráfico 14. Mejores resultados.....	60
Gráfico 15. Nivel de éxito.....	61
Gráfico 16. Necesidad de estrategias.....	62
Gráfico 17. Adquisición de conocimientos.....	63
Gráfico 18. Aplicación de procedimientos.....	64
Gráfico 19. Representar problemas.....	65
Gráfico 20. Actitud de los estudiantes.....	66
Gráfico 21. Motivación.....	67

## RESUMEN

La implementación de una estrategia didáctica novedosa tanto para docentes y estudiantes del Colegio Universitario "UTN", se convirtió en una nueva experiencia en el aula. El estudio de álgebra no sólo se centra en presentar estructuras abstractas para su respectivo análisis, sino que mide y fomenta la capacidad de solucionar problemas frente a cualquier contexto en el que el individuo esté expuesto. Sin embargo aún existe pendiente el reto de cambiar el modo de evaluar los procesos cognitivos en los estudiantes. Esto debe constituir una lucha y un compromiso diario de quienes conforman la comunidad educativa, pues aún se evidencia lo tradicional en la enseñanza-aprendizaje de matemática.- Desde los inicios de la investigación, así como en la aplicación de los instrumentos de recolección de información, ayudó a confirmar que el posicionamiento del estudio algebraico no era alentador. El desarrollo del marco teórico y metodológico profundizó dicha realidad.- Es decir, que se manifestó que es poco el interés que muestra el docente por motivar a los estudiantes a que resuelvan problemas algebraicos de una manera que plantee situaciones de la vida cotidiana y los relacione con el álgebra, el contexto está marcado con la tradicional exposición de un problema y su solución en la pizarra en su gran parte por el docente. Las dificultades y limitaciones que presentan los estudiantes al momento de resolver un problema algebraico son evidentes pues las habilidades y destrezas que deberían entrar en juego en la resolución del problema no están siendo aplicadas activamente, los estudiantes se limitan a transcribir, memorizar y repetir información; la transición para pasar de un aprendizaje tradicional a uno innovador es difícil.- Este motivo, originó una propuesta alternativa a la problemática detectada. Se basó en estrategias que recurran al método de resolución de problemas para facilitar el aprendizaje del álgebra, de modo que los estudiantes desarrollen el pensamiento abstracto, lógico, numérico y sobre todo que se vea reflejado en las situaciones en donde los cálculos automatizados no tienen demasiado peso cómo para resolver un problema.

## SUMMARY

The implementation of a new didactic strategy both for teachers and students at the Universitario "UTN" high school became a new experience in the classroom. Studying algebra does not only focus on presenting abstract structures for their corresponding analysis, but it also measures and enhances the ability of solving problems in any context an individual might be exposed to. However, there is still the challenge of changing the way how to evaluate the cognitive processes of the students. This should mean a daily struggle and a commitment for those who make up the educational community since the traditional way of teaching and learning mathematics is still present. – From the beginning of the research as well as during the application of the information gathering tools, it could be confirmed that the positioning of studying algebra was not encouraging. The development of the theoretical and methodological background deepened this reality. – That means that teachers show only little interest in motivating the students to solve algebraic problems in a way that poses everyday life situations and relates them with algebra, the context is framed by the traditional exposition of a problem and its solution on the blackboard mainly by the teacher. The difficulties and shortcomings presented by the students when they have to solve an algebraic problem are evident as the abilities and skills that should appear when resolving the problem are not being actively applied. Students restrict themselves to transcriptions, rote-learning and repetition of information. The transition to passing from a traditional way of learning to a new one is difficult.- This reason originated an alternative proposition to the detected problems. It is based on strategies that should turn to the method of problem solving in order to make the learning of algebra easier so that students are able to develop abstract, logical, numerical thinking, and above all that it should be reflected in situations where automatic calculations are not very appropriate to solve a problem.

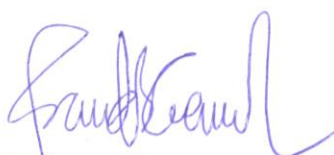
Por: Cuaical Leitón Mercedes Alejandra

Trabajo de Grado para obtener el título de Licenciada en Ciencias de la Educación, en la Especialidad de Física y Matemática aprobado en el nombre de la Universidad Técnica del Norte, por el siguiente Jurado.



Nombre: Dr. Wilson Pozo

C.I. 100128958-4,



Nombre: MSc. Frank Guerra

C.I. 1001678844



Nombre: MSc. Edú Almeida

C.I. 100170896-3



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN**  
**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

• **IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	040164156-8		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Cuaical Leitón Mercedes Alejandra		
<b>DIRECCIÓN :</b>	Ibarra- Condominio "El Ciprés" -Obispo Yerovi y Quito.		
<b>EMAIL:</b>	alejandra_13081992@hotmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062546560	<b>TELÉFONO MOVIL :</b>	0981042205

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE LOS DÉCIMOS GRADOS DE E.G.B. DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN" DE LA CIUDAD DE

	IBARRA EN EL AÑO LECTIVO 2013-2014.
<b>AUTOR (ES):</b>	Cuaical Leitón Mercedes Alejandra
<b>FECHA:</b>	2014/12/16
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <b>POSGRADO</b>
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciada en Docencia de Física y Matemática
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	MSc. Galo Álvarez Tafur

- **AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, Cuaical Leitón Mercedes Alejandra, con cédula de identidad Nro. 040164156-8, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

- **CONSTANCIA**

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de diciembre de 2014

**LA AUTORA:**

(Firma).....Mercedes Cuaical.....

Nombre: Cuaical Leitón Mercedes Alejandra



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO**  
**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Cuaical Leitón Mercedes Alejandra, con cédula de identidad Nro. 040164156-8, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autora de la obra o trabajo de grado denominado: "EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE LOS DÉCIMOS GRADOS DE E.G.B. DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN" DE LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO LECTIVO 2013-2014", que ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciada en Docencia de Física y Matemática, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 16 días del mes de diciembre de 2014

(Firma).....*Mercedes Cuaical*.....

Nombre: Cuaical Leitón Mercedes Alejandra

Cédula: 040164156-8



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado fue una investigación que tuvo por objetivo evaluar la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en la solución de problemas algebraicos en los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN”. La motivación por mejorar la enseñanza de álgebra llevó a proponer la aplicación de la estrategia didáctica, bajo un criterio constructivista donde el estudiante y docente participan activamente en la construcción del conocimiento.

Este trabajo estuvo estructurado de acuerdo con las especificaciones dispuestas por la Universidad Técnica del Norte por los siguientes capítulos:

El primer capítulo es el marco contextual del problema, la formulación del mismo, delimitación, objetivos: general y específicos; seguido de la justificación de la investigación.

El segundo capítulo se refiere al marco teórico, comprende el contenido científico acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de álgebra con orientación a la solución de problemas.

El tercer capítulo describió el marco metodológico: los métodos, las técnicas e instrumentos para la recolección de información así como la determinación de la población de estudio.

En el cuarto capítulo se realizó la tabulación de datos, seguidamente se realizó el análisis y procesamiento de los resultados de la información.

En el quinto capítulo se determinó las conclusiones y recomendaciones respecto a los resultados estadísticos obtenidos.

En el sexto capítulo se diseñó la propuesta alternativa de solución. A continuación se exponen los objetivos, la justificación, desarrollo, impactos y difusión de la propuesta.

Se anexa el árbol de problemas, la matriz de coherencia, las encuestas como instrumento de recolección de información y fotografías como parte de las evidencias de la investigación.

Finalmente se incluye la bibliografía y linkografía consultadas.

## **CAPÍTULO I**

### **1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Antecedentes**

Jamás la resolución de problemas ha dejado de ser el corazón de la actividad matemática. La evolución histórica nos ha permitido conocer la relación de esa actividad con la enseñanza-aprendizaje de la misma. La resolución de problemas se remonta a una época histórica donde los textos matemáticos se iniciaban con el enunciado de un problema y que su resolución consistía en ubicar a los datos como cifras concretas, ir solucionándolo paso a paso para llegar a un resultado final. Cada nuevo paso se basaba en el resultado del anterior o sino, en uno de los datos del problema. Con esto se lograba obtener en las escuelas, estudiantes facultados para resolver cualquier problema de la misma categoría que pudiera presentársele y aplicar las técnicas aprendidas a cualquier otro caso que comprendiera el cálculo numérico.

La heurística surgió producto de importantes matemáticos como Sócrates e importantes filósofos como Platón, pero tal significativa rama del saber estaba bastante mal definida ya que era un herramienta socialista de dominación en manos de quienes presumían el poder.

Luego el objetivo de la enseñanza pasó a ser el conocimiento del orden del universo y la esencia de las cosas, descuidando la preparación de la persona para la sociedad. Con el surgimiento de las primeras universidades, la mayoría de los docentes se limitaban a leer un manual y luego se procedía a un debate con los estudiantes.

En la actualidad, muchos han sido los aportes progresistas en cuanto se refiere a la resolución de problemas pero sin embargo aún se cuenta con métodos tradicionales de enseñanza donde se evidencia la falta de importancia hacia explorar los fenómenos que ocurren en el cerebro humano. Aún se trata de describir ciertas reglas para descubrir el pensamiento cuando lo que debería hacer es estudiar el pensamiento mismo.

## **1.2. Planteamiento del Problema**

Abordar pedagógicamente las dificultades para resolver problemas algebraicos, es un desafío pendiente para docentes y estudiantes. La clave para aquello no es encontrar una única respuesta o responsables, si no explicar los procesos cognitivos que están inmersos en la resolución de problemas.

La experiencia de enfrentarse a situaciones problemáticas en el aula suele evocar emociones de ansiedad y negatividad cuando los y las jóvenes tienen incertidumbre o desconocimiento de lo que deben realizar y de allí, que la matemática y por ende el álgebra, es un área en la que más dificultades presentan los estudiantes.

Pero dichos rasgos no se encuentran aislados de la forma cómo el docente está presentando y aplicando la enseñanza de la asignatura.

En una clase, es común escuchar a los estudiantes decir: “¿Y eso para qué me va a servir?”. Esto se debe a que lamentablemente una mayor parte del atraso que tiene el sistema educativo en nuestro país es por la falta de relación que existe entre la vida real y lo que se aprende en el aula. Los estudiantes no asimilan el sentido de los conocimientos que están aprendiendo porque predomina la enseñanza tradicionalista donde el docente asume un rol expositivo, centrando sus esfuerzos en la transmisión de saberes y no en el desarrollo de competencias cognitivas y habilidades. Además las herramientas de trabajo y evaluaciones están diseñadas con la intención de asegurar y comprobar que los estudiantes han comprendido la clase y de hecho eso se hace evidente ya que han ejercitado su memoria pero no garantiza que estén listos para aplicar dichos contenidos a los problemas que enfrentan día a día.

Las tareas y actividades que asigna el docente llegan al estudiante como algo que “se tiene que hacer”, más no porque crean que eso les ayudará a resolver problemas o enfrentar situaciones de su vida cotidiana o porque aquello sea parte de un proceso de aprendizaje.

En la vida real los estudiantes no resolverán ecuaciones de distintos grados o con una o más incógnitas. En la vida real se presentarán problemas numéricos en los cuales se conozcan ciertos aspectos del mismo pero de igual manera existirán preguntas que deberá responder una vez que haya comprendido el problema, relacione los elementos, cree un proyecto de solución y verifique resultados.

Otro aspecto importante que vale analizar, corresponde a que los docentes presentan problemas algebraicos operatoriamente simples y con carga verbal. Es decir que plantean situaciones a los estudiantes de acuerdo a cómo están escritos en los textos y que sólo permiten ejercitar determinados algoritmos por ejemplo: “Si tres libros de literatura cuestan treinta y nueve dólares, ¿cuánto costará una docena?”. En este tipo de situaciones, si el estudiante posee conocimientos de regla de tres simple y operaciones de despeje de variables pues se llegará al resultado y se contestará a la pregunta.

Sin lugar a dudas se ha olvidado que los problemas reales deben estar planteados en contextos reales. Y lo que se está haciendo es que los docentes piden soluciones reales para problemas imaginarios, con tal característica no se puede motivar un desarrollo competitivo.

### **1.3. Formulación del Problema**

Con estos antecedentes, se formula el siguiente problema de investigación:

**¿Cuál es el nivel de aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en la solución de problemas algebraicos de los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra en el año lectivo 2013-2014?**

## **1.4. Delimitación**

### **1.4.1. Delimitación de las unidades de observación**

El problema de investigación estuvo dirigido a los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica del Colegio Universitario “UTN”.

### **1.4.2. Delimitación Espacial**

Esta investigación se realizó en el Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura. El mismo que está ubicado en las calles: Luis Ulpiano de la Torre y Obispo Jesús Yeroivi.

### **1.4.3. Delimitación Temporal**

El ámbito temporal de la investigación estuvo determinado para el periodo académico 2013– 2014.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Evaluar la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en la

solución de problemas algebraicos en los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra en el año lectivo 2013-2014.

### **1.5.2. Específicos**

- Diagnosticar la aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de problemas” y su incidencia en la solución de problemas algebraicos, en los docentes y estudiantes de los décimos grados de E.G.B.
  
- Fundamentar teóricamente la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” para sustentar el tema de investigación.
  
- Diseñar una guía didáctica de problemas y resoluciones algebraicas que potencialice las habilidades de razonamiento eficaz y creativo en los estudiantes de los décimos grados de E.G.B.
  
- Validar la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en el tratamiento de álgebra con los docentes de Matemática de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN”.

### **1.6. Justificación**

En todos los niveles de enseñanza, puede apreciarse que se ha perdido el uso de la heurística como método de enseñanza, y a los estudiantes, por sí mismos, les resulta difícil encontrar vías adecuadas



para satisfacer las necesidades de aprender. Una de las características que existe actualmente en el aula es la mecanización del discurso matemático, donde los estudiantes no descubren el conocimiento.

Las estrategias participativas de enseñanza por resolución de problemas en el aprendizaje de álgebra, son de gran importancia, pues los estudiantes experimentan las potencialidades y la utilidad en el mundo que les rodea, así mismo pone énfasis en los procesos del pensamiento lógico, en los procesos de aprendizaje, toma de contenidos matemáticos y capacidad de abstracción.

Para que el estudiante construya el conocimiento es necesario que se interese personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. El proceso de resolución del problema se compara a un juego de estrategia o a un proceso de toma de decisiones. El éxito del trabajo docente mediante la aplicación de estrategias metodológicas activas, se reflejará en la transferencia efectiva de aprendizajes en los estudiantes, a través de la modificación de comportamientos de los sujetos para garantizar el necesario cambio en el sistema educativo que demanda la sociedad y son una exigencia en el proceso globalizador.

La investigación propuesta benefició de manera directa a los docentes y estudiantes, pues se pretendió concienciar esta necesaria realidad de impulsar el mejoramiento de la calidad de la Educación General Básica en una rama de la matemática: el álgebra.

La investigación fue realizada de una manera posible debido a la colaboración del personal administrativo y docente, así como la

predisposición de los estudiantes de la institución elegida. También se contó con los recursos económicos para concluir el trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

##### **2.1.1. Fundamentación Epistemológica**

###### **2.1.1.1. Estructuralismo**

Para Falieres (2005), se refiere al estructuralismo como:

La matemática es una ciencia lógico deductiva y ese carácter es el que debe informar la enseñanza de la misma. La corriente filosófica estructuralista fundamenta sus raíces en la enseñanza de la geometría euclídea y en la concepción de la matemática como logro cognitivo caracterizado por ser un sistema deductivo cerrado y fuertemente organizado. (p.14)

El estructuralismo tiene como fundamentación una teoría estructural que consiste en el interés por descubrir de cómo se produce y reproduce un significado dentro de una cultura a través de varias prácticas. Se caracteriza por ser un método de comprensión empleado

para el estudio de las ciencias exactas, aplicando estructuras de pensamiento lógico-matemático así como también del comportamiento humano.

Esta teoría también se refiere a la forma de adquirir el conocimiento descomponiendo la información para analizar sus partes y luego ir las recomponiendo con el fin de entender su totalidad. Es decir: todo significa algo.

#### **2.1.1.2. Empirismo**

El empirismo es la doctrina filosófica que se desarrolla en Inglaterra en parte del siglo XVII y el siglo XVIII, y que considera la experiencia como la única fuente válida de conocimiento, mientras que niega la posibilidad de ideas espontáneas o del pensamiento a priori. En *Pensamiento humano: Empirismo* (s.f.)

El término empirismo se deriva del latín *experientia* que significa experiencia. Concibe a ésta, como la base o el medio para llegar al conocimiento. También se encuentra ligada a la percepción sensitiva ya que nos pone en contacto con la realidad que nos rodea. En otras palabras, sólo podremos tener registro de grabación únicamente cuando nuestros sentidos estén en contacto con todo lo demás.

#### **2.1.1.3. Racionalismo**

Proviene del latín *ratio* que significa razón.

Éste método se rebeló contra el empirismo, es decir que su base es el predominio de la razón sobre los sentidos, ya que éstos pueden engañarnos. Defiende en especial a las matemáticas, además afirma que ya nacemos con conocimientos. El creador de ésta teoría fue René Descartes, su brillante propuesta habría surgido durante tres sueños que tuvo una noche mientras realizaba labores como soldado. Pero, ¿en qué debía consistir aquel método? “Sencillamente debía ser algo que sea válido para ser aplicable en cualquier ciencia, simple y de fácil acceso a todos”. (Pérez, 2007)

Al final, nacieron dos nuevas concepciones acerca de adquirir el conocimiento: la intuición, que correspondía a la parte analítica en la cual se planteaba en primer lugar la evidencia y en un segundo lugar el análisis. La segunda concepción se refiere a la deducción, donde se plantea la síntesis y se finaliza con la comprobación. En resumen, tendremos que dudar de todo.

#### **2.1.1.4. Realismo**

Desde el punto de vista natural o ingenuo, el realismo hace mención a que las cosas son tal y como las percibimos. Por lo tanto, se piensa que los objetos percibidos sensorialmente son indiscutiblemente lo que parecen ser. Desde el punto de vista crítico, el realismo se fundamenta en que lo que se percibe se define. Para un análisis de la realidad utiliza propiedades objetivas más propiedades subjetivas. (Del Toro, 1991)

### 2.1.1.5. La Resolución de Problemas

Según Polya (2005): “Tener un problema significa buscar de forma consciente, una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata” (p.145)

Éste método está enfocado en la resolución de problemas matemáticos y es importante señalar la diferencia entre lo que es un ejercicio y lo que es un problema. En un ejercicio, se aplica un procedimiento rutinario para encontrar su respuesta; en un problema se hace una pausa, se da importancia a la reflexión y da paso a la aplicación de pasos originales que nos lleven a su solución.

Borasi, R. (1986), en su primer intento por descubrir y entender el concepto de problema y aplicarlo a mejorar la enseñanza a través de la resolución de problemas, plantea las siguientes estructuras para los tipos de problemas:

- El contexto del problema, la situación en la cual se enmarca el problema mismo.
- La formulación del problema, definición explícita de la tarea a realizar.
- El conjunto de soluciones que pueden considerarse como aceptables para el problema.

- El método de aproximación que podría usarse para alcanzar la solución.

Dichas estructuras dan paso a la siguiente clasificación: por lo general los tipos de ejercicios que solamente llevan a una única solución son los ejercicios, un problema de contexto y hasta un puzle. Si se trata de una prueba a partir de datos supuestos o incompletos, necesita hacer la elaboración de nuevos procedimientos para su resolución. Los problemas de la vida cotidiana, una situación problemática y la exposición de una situación, requieren que el estudiante explore, reformule, plantee el problema y hasta opte un nuevo modelo creado por el mismo.

## **2.1.2. Fundamentación Psicológica**

### **2.1.2.1. El Aprendizaje Acumulativo de Gagné**

Entre las muchas aportaciones que han dejado las teorías de la enseñanza-aprendizaje encontramos a la del psicólogo norteamericano Robert Gagné, quién nos presenta el aprendizaje como un proceso acumulativo. Sostiene la existencia de distintos niveles de aprendizaje y enfatiza en que cada uno merece un tipo diferente de enseñanza como son las estrategias cognitivas, las habilidades motoras y las actitudes. Éste proceso consiste básicamente en que el estudiante aprende de la realidad en que vive, procesando la información. Esto constituye requisitos previos para el aprendizaje y que de la misma forma se organiza en una complejidad progresiva que parte desde el reconocimiento perceptible hasta la resolución de conflictos.

Para Gagné, dicha jerarquía origina nueve pasos para lograr una satisfacción en el aprendizaje:

- Ganar la atención de los estudiantes.
- Informar sobre los objetivos de la clase.
- Estimular los conocimientos previos.
- Presentación de material de apoyo.
- Orientar al estudiante acerca de la temática.
- Indagar el desempeño del estudiante.
- Entregar información.
- Evaluar el trabajo realizado.
- Reforzar la transmisión de retención.

#### **2.1.2.2. La Ciencia Cognitiva**

Par Luger (1994), define a la ciencia cognitiva como:

El conjunto de disciplinas que surgen de la convergencia transdisciplinaria de investigaciones científicas y tecnológicas, entorno a los fenómenos funcionales emergentes, dados a partir de las actividades neurofisiológicas del encéfalo y del sistema nervioso, incorporados, y que típicamente se les denomina como: mente y comportamiento.

La ciencia cognitiva pretende esclarecer la cuestión de qué es el conocimiento y cómo logramos aprender. El gran reto constituye en averiguar cómo el cerebro tiene la capacidad para comprender un texto, criticar un poema, aprender un nuevo idioma, enviar órdenes precisas al



sistema nervioso para tocar un instrumento musical cualquiera. En esta nueva disciplina del conocimiento a través de rigurosos estudios, se ha demostrado que en pacientes que han tenido traumas cerebrales por más pequeños que hayan llegado a ser, han provocado grandes cambios en la mente.

Ésta ciencia también se interesa por comprender qué partes del cerebro se activan en las actividades que realizamos a diario, esto con el fin de generar nuevas tecnologías. Pretende en la misma medida entender las causas de las fallas en el cerebro tras una enfermedad mental. Una vez comprendido la parte biológica de las enfermedades como el alzhéimer o la esquizofrenia y las partes afectadas; surgen las posibilidades de creación de nuevos y mejorados medicamentos para su tratamiento.

### **2.1.2.3. Procesamiento de la información**

La abundante información emotiva y textual por la que nos vemos expuestos a diario, no hace sentir un tanto aturcidos y agobiados por tantos conocimientos, experiencias y datos. Es por esto, que durante el transcurso del día nuestro cerebro y sistema nervioso nos protege de ser bombardeados de tanta información, escogiendo y prestando atención a las cosas que consideramos de mayor relevancia en un pequeño porcentaje de la total realidad en que vivimos.

La información recibida la clasificamos en pequeñas estructuras, las mismas que luego las interiorizamos hacia nosotros mismos. Es decir todo lo que podemos escuchar, ver y sentir en nuestra mente. (Lo sonidos, las imágenes y los sentimientos que nacen en nuestra conciencia).

Aquellas representaciones internas se evidencian en nuestra comunicación, en nuestras funciones orgánicas, así como en la atención para construir nuestra forma de actuar.

Los esquemas mentales que poseemos, no son constantes. Pues se modifican en la medida en que crecemos y la vida continúa. Un punto clave que hay que tomar en cuenta, es que la concepción que tenemos de la realidad, no es en sí la verdadera. Está estructurada por las sustituciones de unas cosas por otras, por la falta de información y generalizaciones que hacemos a diario y que son factores que inciden en el procesamiento de la información.

### **2.1.3. Fundamentación Pedagógica**

#### **2.1.3.1. Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel**

“Ausubel pone el acento de su teoría en la organización del conocimiento en estructura y en las reestructuraciones que se producen debido a la interacción entre esas estructuras presentes en el sujeto y la nueva información”. (Pozo, 1989, pág. 210)

El aprendizaje significativo es un proceso en el cual se integran nuevos conocimientos a los ya existentes en el individuo. Se basa en la psicología constructivista, en donde se centra en mejorar, aumentar y conservar los conocimientos.

Este tipo de aprendizaje está direccionado a fomentar la significatividad de lo que se aprende en el aula sin descuidar procedimientos y productos cognitivos.

El aprendizaje sale de la tutela tradicional, en la que sólo se enfoca en la repetición y la memorización mecánica de información, la cual carece de significado para los estudiantes y en efecto no se los pueden relacionar con otros.

En rol del docente en esta teoría, es de romper esquemas cotidianos e incorporar a su entorno educativo una experiencia de instrucción en la que los estudiantes comprenden y son conscientes de lo que están aprendiendo. Aquel aprendizaje está dirigido a la transferencia, es decir que, lo que se asimiló se lo puede aplicar en diversos contextos.

Ante el fracaso de la memorización, se debe hacer una comprensión enriquecida del tema expuesto. La naturaleza del ser humano hace que sólo tengamos la disposición para aprender sólo lo que se considera interesante o con sentido. Por consiguiente, tiende a excluirse de todo aquello que no idealiza como lógico.

En resumen, para lograr un aprendizaje significativo hay que elevar a un auge el término: sentido. Ya que constituye la esencia educativa, de lo que el docente quiere enseñar y de lo que sus estudiantes requieren aprender.

### 2.1.3.2 Aproximación conceptual a la estrategia didáctica

Según De La Torre, S. (2000), expresa que:

Es en el lenguaje militar, donde tiene su origen (strategòs = general, utilizado con posterioridad a las guerras de Federico II de Prusia) significa el arte de dirigir las operaciones militares o de combinar el movimiento de las tropas en condiciones ventajosas para hacerse con la victoria. (p. 108)

En el ámbito educativo se hace mención y utilización de métodos, procedimientos, técnicas, principios, etc. Pero ¿por qué se ha llegado a adoptar el término de estrategia en la educación? Se piensa que tal vez por sus inicios, dejaba emplear la concepción de planificación general a largo o corto plazo, a diferencia de otras planificaciones de carácter individual como es la administración educativa, la escuela, el docente, el aula. En tan poco tiempo y con tanta rapidez el término estrategia se adoptó en el campo educativo a consecuencia de la necesidad de planificar tras la Segunda Guerra Mundial.

A pesar de que en los diccionarios aún solo aparece con significados militares, la sociedad atribuye a una concepción más amplia, que va más allá de cálculos y conductas específicas, a presentarla como actividades humanas que se dirige a algún fin.

Leithwood y Huberman (1973), concibe la estrategia desde un punto de vista operativo como:

Una serie de principios que sirven de base a fases específicas de acción que deben permitir instalar con carácter duradero una determinada innovación. No existe evidentemente una estrategia única aplicable a todos los tipos de innovación de procesos, de grupos y de sistemas adoptantes. (p.111)

Los autores indican la importancia de la durabilidad del efecto al aplicar una estrategia, esto corresponde a un buen indicador de su eficacia lo que permite concebir a la estrategia desde un punto de vista flexible que necesariamente se debe adaptar a la realidad contextual, lo que no ocurre con la técnica y método.

Hay que tomar en cuenta que no existen estrategias que puedan resolver todos los problemas o evitar obstáculos, pero si podemos hacer que se vuelvan más efectivas, de manera que se pueda cubrir las necesidades de habilidades, recursos o conocimientos.

Se concluye que la estrategia es ante todo, un procedimiento y por ende una actividad que permite relacionarnos con la realidad que nos rodea y por supuesto, con los fines a los cuales queremos llegar. La estrategia no es un principio ni una actuación, sino un proceso que requiere del factor intelectual del individuo para llevarlo hacia la práctica sobre los problemas que necesite resolver.

### **2.1.3.3. Componentes conceptuales.**

Para De la Torre (2000), expresa que una estrategia conduce a lograr cambio planeado conlleva a los siguientes componentes conceptuales: (p.112)

**a) Toda estrategia parte de consideraciones teóricas que legitiman y justifican las acciones a las prácticas propuestas.** La teoría proporciona información de a dónde se quiere llegar y hace visible los diferentes elementos que integran un proceso. Se puede entender como una perspectiva general antes de tomar decisiones.

**b) El segundo componente es el de la finalidad, concretada en objetivos parciales o de etapa.** Una estrategia encuentra su razón de ser en la finalidad perseguida, ello implica generar un punto de partida, de proceso y de llegada; para el cumplimiento de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales.

**c) El tercer componente es la secuencia adaptativa.** Una estrategia innovadora aplicada por personas afectará a personas; cuya implementación no será paso a paso, sino adaptativa de acuerdo a como sean los sujetos.

**d) La adaptación a la realidad contextual es una cualidad fundamental de toda estrategia.** La valoración del entorno puede ser el componente más sustancial de una estrategia, ya que se debe adaptar las decisiones al contexto en el que se encuentran los individuos, porque no todos comparten las mismas características en una misma realidad.

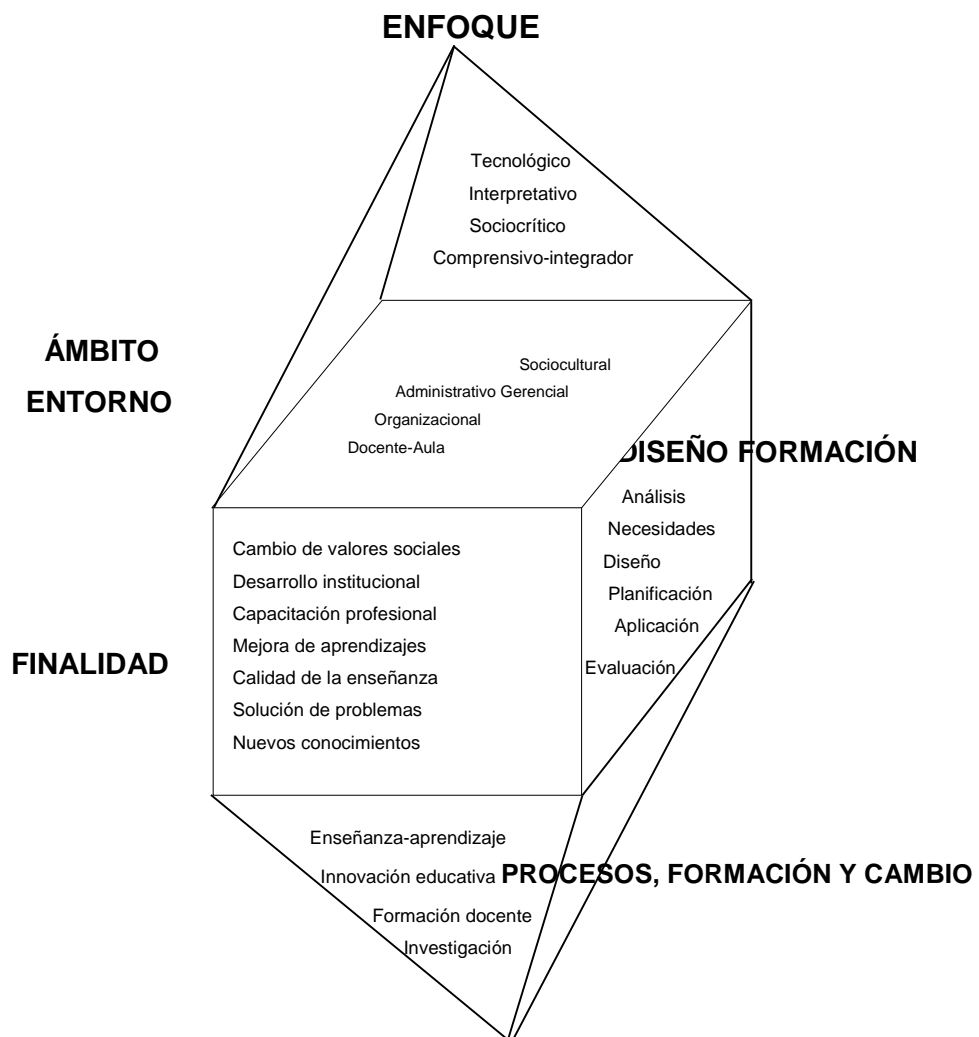
**e) Los agentes y personas implicadas en la estrategia, su papel y tipo de relación no son elementos periféricos ni a la estrategia ni a los resultados de la misma.** Para describir una estrategia hay que considerar el papel y las funciones que desempeñan los agentes directivos, orientadores, crítico y colaborativo, para que lleve a los estudiantes a implicarse en su propio aprendizaje.

**f) La eficacia o funcionalidad nos facilita los criterios de validez de técnicas y estrategias.** Una estrategia debe resultar útil, debe

hacernos pensar que si un proyecto de cambio es o no eficaz para el cumplimiento de los objetivos propuestos y si se relacionan con las necesidades y demandas del contexto social.

#### 2.1.3.4. Clasificación de las estrategias: un modelo multidimensional

Según De la Torre (2000) (p.121)



### **2.1.3.5. La finalidad de situaciones problema como estrategia didáctica**

Una alternativa para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de la matemática puede ser el enfoque de situaciones problema, ya que los estudiantes desarrollan niveles amplios de participación, ponen en juego su saber previo y reorganizan con ayuda de sus compañeros y el docente, una red dinámica de relaciones conceptuales en función de la nueva información.

Es decir, las situaciones problema se vuelven un contexto para la construcción de significados de los conceptos, en el que se recrean las actividades: individual y colectiva, se auto controlan los procesos de pensamiento matemático y se sistematizan los nuevos aprendizajes.

Para ello, es necesario que los estudiantes posean los conocimientos declarativos y procedimentales requeridos como indispensables para resolver el problema que se le ha planteado. Esto señala la búsqueda consciente de un modelo que potencie el desarrollo de un estudiante independiente, que en interacción con el conocimiento y el mundo que lo rodea aprende y organiza su saber cómo parte de su construcción personal y profesional.

Por su parte, para Parra (1990) indica que:

Un problema lo es en la medida en que el sujeto al que se le plantea dispone de los elementos para comprender la situación que el



problema describe y no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido que le permita responder de manera inmediata. (p. 17)

Una situación problema es un espacio para la actividad matemática en donde los estudiantes, al participar con sus acciones exploratorias en la búsqueda de soluciones a las problemáticas planteadas por el docente, interactúan con los conocimientos matemáticos y a partir de ellos exteriorizan diversas ideas asociadas a los conceptos en cuestión.

La construcción de situaciones problema exige al docente, tener dominio del saber matemático, para recontextualizarlo de acuerdo con los saberes previos y las condiciones cognitivas de sus estudiantes; y luego, decidir las actividades que van a orientar la interacción de estos con los conceptos.

La estructura de resolución de problemas en el aula implica como acción principal una demostración por parte del docente, quien plantea un problema y desarrolla a continuación la solución del mismo como modelo. Los estudiantes, por su parte, repiten la solución presentada por el docente y luego aplican idénticos procedimientos a la solución de problemas similares. En este último caso, el docente evalúa la respuesta de los estudiantes y dice si ésta es correcta o no. En la práctica educativa, la resolución de problemas suele confundirse con el desarrollo de ejercicios.

Las estrategias pueden clasificarse de acuerdo al enfoque teórico que se desee justificar, el objetivo o finalidad que se persigue, al ámbito o

contexto en que se aplica, el diseño de ejecución, a los procesos de formación y cambios esperados.

#### **2.1.4. Supuestos teóricos de la resolución de problemas**

Desde tiempos remotos, la humanidad ha hecho preguntas y se ha encontrado con problemas. Einstein se preguntó por qué caía esa manzana, Copérnico cuestionó que la Tierra fuera el centro del universo, Watt quiso saber cómo utilizar la fuerza del vapor, Pasteur pensó en cómo eliminar enfermedades, etc.

Para Serrat y Rajadell (s.f.), expresan lo siguiente:

A lo largo de nuestra vida nos encontramos con problemas personales, emocionales, matemáticos, lingüísticos, sociales, ambientales, y otros muchos. La solución de éstos es lo que ha permitido al hombre progresar; pero es el aprendizaje del proceso que seguimos en la resolución de problemas lo que puede ayudarnos a detectarlos, definirlos y solucionarlos. (p.153)

La aplicación de la estrategia resolución de problemas se ha hecho inmersa en diferentes ámbitos y no sólo educativos, siendo su aplicación en ciencias como matemática, física, o la química, sino también pasando por el mundo empresarial utilizada como estrategia para que los empleados puedan resolver problemas que aparezcan en su ambiente organizativo.

La estrategia resolución de problemas aparece en muchas áreas curriculares como ciencias naturales, lengua o matemática; desde luego tiene un fuerte potencial en las ciencias sociales, pues es utilizada en experiencias relacionadas con la geografía. Esto hace notar que la resolución de problemas se enfatiza por poseer una gran capacidad de adaptación a cualquier contexto.

Además de ser aplicables a distintos ámbitos, permite pues a nivel educativo adaptarse a los distintos niveles de aprendizaje de los estudiantes, proponiendo situaciones problemas con grado de dificultad creciente. La estrategia se puede complementar con el debate, talleres, la interrogación; pero será el docente quien elija y decida el tipo de mejoramientos que quiera establecer en el aula para dicha estrategia.

#### **2.1.4.1. La resolución de problemas y sus condiciones**

Necesariamente para entender la resolución de problemas se debe atender a tres de sus condiciones básicas: la limitación, la práctica y el deseo de resolver el problema. Cuando una persona aprende a resolver un problema, toma en cuenta pautas que le sirvan de guía para poder repetir el procedimiento de manera constante. Esto es lo que habla Polya como condiciones primordiales para la resolución de problemas. Estas condiciones ayudan a desarrollar el potencial intelectual y hacerlo aplicable a diferentes situaciones.

La última condición no es nada fácil pues representa un verdadero desafío, debido a que no es suficiente que el estudiante aplique su propio procedimiento al momento de resolver un problema, sino para que pueda

darse ese proceso es necesario que posean un estímulo, motivación, una curiosidad, un interés por encontrar la solución.

#### **2.1.4.2. La resolución de problemas y su procedimiento**

Polya en el ámbito de la matemática propone una serie de pasos que implica la resolución de un problema:

- a. Comprender el problema.** Muchos de los fracasos al solucionar un problema proviene de la falta de entendimiento inicial. Es decir que como primer punto hay que identificar el problema en el enunciado, que tiene el problema como datos y así mismo que tiene como incógnitas. Muchas actividades en el aula lamentablemente están basadas en una mala comprensión de la problemática que se plantea.
  
- b. Realizar relaciones entre elementos del problema.** No basta con entender el problema, sino que se tiene que ver la relación que guardan los elementos que integran el problema.
  
- c. Crear un plan de actuación que nos lleva a la solución del problema.** Una vez que hayamos detectado cuál es el problema e identificado la relación de los elementos existentes, nos será más fácil pensar un plan para solucionarlo. Este paso nos ayuda también a evidenciar los dos anteriores, es decir si lo que hemos comprendido y relacionado es lo correcto.

**d. Realizar una tarea de retrospección para ver el proceso seguido.** Cuando solucionamos un problema pues lo damos terminado, pero Polya sugiere que es necesario volver al problema para ir recomponiendo el procedimiento seguido para aprehenderlo y utilizarlo en otros contextos.

#### **2.1.4.3. Los actores de la resolución de problemas**

La resolución de problemas tiene como principales actores a tres personajes: el docente, los estudiantes y el problema.

##### **El docente**

El docente es quién conoce a sus estudiantes, pues conoce los diferentes ritmos de aprendizaje que poseen sus estudiantes, conoce los estímulos para motivarlos, sabe en qué momento detenerse para enfatizar la clase. Introducir la resolución de problemas resulta innovador para el docente ya que organiza, planifica, realiza, y mejora la experiencia.

Así pues el docente juega un papel muy activo en el proceso, pero no siempre inmerso en su desarrollo pues debe mantenerse al margen o con cierto límite, esto es para dejar al estudiante que intervenga siguiendo su propio ritmo.

##### **Los estudiantes**

La base para la resolución de problemas es que el estudiante

realice su trabajo individual en la construcción del conocimiento, pero esto no quiere decir que se deba dejarle sin ningún tipo de guía que represente observación y análisis. Es importante recalcar que no es suficiente aprender el procedimiento, sino que el estudiante controle su propio aprendizaje, se dé cuenta de los pasos que está aplicando para solucionar el problema.

## **El problema**

Sólo existe problema si el estudiante identifica alguna dificultad o una determinada característica que lo hace verdaderamente un problema. Entonces surge la idea de superar un obstáculo. Se puede decir que el problema constituye la conexión directa entre docente y estudiante.

### **2.1.4.4. Algunas ventajas del aprendizaje basado en problemas**

Para (Montenegro, s.f.) éstas son algunas de las ventajas que los estudiantes adquieren tras estar expuestos a un aprendizaje basado en la resolución de problemas:

- Estudiantes con mayor motivación.
- Un aprendizaje más significativo.
- Desarrollo de habilidades de pensamiento.
- Desarrollo de habilidades para el aprendizaje.
- Integración de un modelo de trabajo.
- Posibilita mayor retención de información.
- Permite la integración del conocimiento.

- Las habilidades que se desarrollan son perdurables.
- Incremento de su autodirección.
- Mejoramiento de comprensión y desarrollo de habilidades.
- Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo.
- Actitud automotivada.

Al trabajar con el aprendizaje basado en problemas se crea una actividad propicia para estimular y desarrollar el autoaprendizaje, además se genera una discusión del problema y al trabajar en ello, es dónde se obtendrá la experiencia para enfrentar las situaciones reales y poder identificar las deficiencias de conocimiento.

#### **2.1.4.5. La utilización de la heurística en la enseñanza de la matemática**

Para Guzmán (s.f.) el planteamiento de un problema debe resultar netamente motivador para el estudiante, ya que no va a resolver situaciones que no llamen su atención ni tampoco que no valgan el esfuerzo por darles una solución. Por lo general, los textos están cargados en su mayoría con ejercicios y pocos problemas, cuando lo que se necesita para innovar las clases de matemática es lo siguiente:

- Que el estudiante manipule los objetos matemáticos.
- Que active su propia capacidad mental.
- Que ejercite su creatividad.
- Que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente.

- Que, a ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental.
- Que adquiera confianza en sí mismo.
- Que se divierta con su propia actividad mental.
- Que se prepare así para otros problemas de la ciencia y posiblemente de su vida cotidiana.
- Que se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia.

La preparación para este tipo de enseñanza requiere una inmersión personal, seria y profunda. No se trata meramente de saber unos cuantos trucos superficiales, sino de adquirir unas nuevas actitudes que calen y se vivan profundamente.

Esta tarea se realiza más efectivamente mediante la formación de pequeños grupos de trabajo. He aquí algunas ventajas:

- Proporciona la posibilidad de un gran enriquecimiento al permitirnos percibir las distintas formas de afrontar una misma situación-problema.
- Se puede aplicar el método desde diferentes perspectivas, unas veces en el papel de moderador del grupo, otras en el de observador de su dinámica.
- El grupo proporciona apoyo y estímulo en una labor que de otra manera puede resultar dura, por su complejidad y por la constancia que requiere.



- El trabajo con otros nos da la posibilidad de contrastar los progresos que el método es capaz de producir en uno mismo y en otros.
- El trabajo en grupo proporciona la posibilidad de prepararse mejor para ayudar a nuestros estudiantes en una labor semejante con mayor conocimiento de los resortes que funcionan en diferentes circunstancias y personas.

### **2.1.5. El aprendizaje de álgebra**

#### **2.1.5.1. El aprendizaje tradicional**

Los estudiantes se convierten en sujetos repetidores de los procedimientos absolutamente rígidos por parte del docente, no profundizan el origen y significado de las representaciones algebraicas y sus métodos de solución; se encuentran con dificultades en el tratamiento algebraico para la solución de situaciones problemáticas.

Los obstáculos que encuentran los estudiantes ante el tratamiento algebraico de situaciones problemáticas es traducir un lenguaje común a un lenguaje simbólico, generalización (intentar asociar un valor numérico), operaciones inversas (al despejar de una ecuación), interpretación en la solución de sistemas de ecuaciones o una ecuación y la diferenciación de valores conocidos y cuáles no.

La dificultad del lenguaje algebraico frecuentemente se subestima

y no es explicativo por sí mismo ya que consiste en un camino largo de reglas que parten de principios y que además contradicen el lenguaje cotidiano y el lenguaje aritmético; por ejemplo:  $3 + 5$  se puede interpretar en lenguaje aritmético como sumar 3 a 5, pero no es tan fácil interpretar  $a + b$  como un problema. Lastimosamente no se dedica a este doble proceso ni el tiempo ni los recursos necesarios, incluso no se da importancia a las complicaciones que puede tener el estudiante al asimilar correctamente la información, puesto que la introducción al álgebra se la hace con demasiada rapidez y por ende no deja tiempo a que los estudiantes construyan sus propios esquemas. En conclusión el aprendizaje tradicional del álgebra desconecta aspectos importantes de la matemática y del mundo real.

#### **2.1.5.2. Aprendizaje de álgebra para la vida.**

Dado a que los problemas de razonamiento algebraico tienen múltiples estrategias de solución se debe entusiasmar a los estudiantes a que creen su propio método alternativo de solución y, una vez que se resuelve el problema realizar comparaciones con los métodos de solución que emplearon los compañeros. De esta manera se estará siguiendo el trayecto de razonamiento en la resolución de problemas y desarrollando el pensamiento lógico y verificando estrategias.

Una vez que los estudiantes adquieren y tiene experiencia en describir el camino de solución, se puede dar paso a las representaciones simbólicas de los caminos que ha seguido. Los estudiantes deben ser guiados para que comprendan por ejemplo en como las ecuaciones y sus modificaciones representan acciones con objetos.

De esta manera se estaría consiguiendo que los estudiantes comprendieran mejor el proceso de traducción de palabras por símbolos.

Las situaciones realísticas juegan un rol importante en el desarrollo de los conceptos matemáticos: primero, ellas conforman el mundo de problemas que necesitan ser resueltos, los problemas realísticos son la fuente de donde los estudiantes desarrollan la matemática, segundo, pueden aplicar sus conocimientos matemáticos para resolver problemas en situaciones reales.

## **2.1.6. La activación del lóbulo frontal en la resolución de problemas**

### **2.1.6.1. El lóbulo frontal**

(Guillen, 2012) menciona al lóbulo frontal como: “el director ejecutivo del cerebro.” El lóbulo frontal construye un pensamiento racional, es decir que se apoya en datos que deben ser comprobados, buscando siempre que estas proposiciones sean verdaderas y rechazando a todas aquellas que tienen el valor de ser falsas. Dicho pensamiento conduce desarrollar emociones adecuadas tales como: tener una buena relación personal tanto con nosotros mismos como para con los demás. Se promueve la honestidad y el respeto, ayuda a mejorar la comunicación y a adquirir una conducta asertiva. Respecto a las metas que deseamos cumplir, evita que caigamos en problemas indeseables. Al contrario, sirve como base para que logremos lo que queremos en el tiempo más corto posible.

Dirige la resolución de problemas y controla los excesos del sistema emocional. Supervisa los más altos niveles de razonamiento.

El lóbulo frontal madura lentamente. Estudios realizados con resonancia magnética a personas que ya han pasado por la adolescencia revelan que el lóbulo frontal continúa desarrollándose hasta los primeros años de la edad adulta. Entonces, la capacidad de controlar emociones del lóbulo frontal no está desarrollada totalmente en la adolescencia. Es por esta razón que los adolescentes tienden más que los adultos a dejarse llevar por sus emociones y a correr riesgos.

### **Planeamiento**

El lóbulo frontal se encarga de la secuenciación para ejecutar un plan. La planificación consta de una serie de elementos que se necesita para cumplir nuestra meta. Se debe empezar con la identificación de los conflictos o problemas que queremos resolver, seguidamente se hace una visualización de la situación y para terminar se formula objetivos y actividades de acción que nos aproximen a cumplir la meta deseada.

### **Organización**

El orden en el que realizamos las diferentes actividades diarias es responsabilidad del lóbulo frontal. Nuestras acciones están sujetas a una organización para que podamos realizarlas.

## **Producción del discurso y lenguaje**

El lóbulo frontal también se preocupa por desarrollar un correcto discurso comunicativo. Nos permite hacer un uso culto de los vocablos y del lenguaje para que tengan sentido y se comunique de manera eficaz los pensamientos. Las personas con fallas en el lóbulo frontal pueden presentar problemas al hablar.

## **Movimiento**

El movimiento de brazos, piernas, manos, cabeza y pies los realiza el lóbulo frontal pero también es encargado del control de las expresiones faciales de la persona. También nos ayuda a tener un sentido de orientación espacial cuando recorremos el medio en que vivimos.

## **Emociones**

El lóbulo frontal se encarga también del control de las emociones. Nos indica que debemos o no hacer en una determinada situación o que debemos comer cuando tenemos hambre, beber cuando tenemos sed, cuando estamos tristes o contentos.

## **Resolución de problemas**

Al resolver un problema matemático o cuando tomamos una decisión frente a una situación, está actuando el lóbulo frontal.

Se recomienda que el docente en aula adopte una enseñanza basada en la resolución de conflictos para elevar la capacidad de abstracción, lógica, comprensión y creatividad del estudiante.

## **2.2. POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL**

Reflexionando acerca de las Teorías del Aprendizaje, se acoge la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, porque se preocupa que el estudiante esté motivado para descubrir nuevos conocimientos y que encuentre un verdadero sentido a lo que el docente le está enseñando.

Haciendo referencia a lo que “bien se aprende, jamás se olvida” con esta teoría se incorpora nuevos conocimientos a la estructura cognitiva, esforzándolo al estudiante a vincularse con nuevos niveles de dificultad de resolver problemas. También implica que se desarrolle un alcance afectivo de motivación para relacionar los nuevos conocimientos con los anteriores.

Se deja a un lado el enfoque estímulo-respuesta ya que los estudiantes pueden partir de una base en donde se recibe, procesa, organiza y recupera la información que recibe desde su entorno.

La teoría del aprendizaje significativo es apta para ser utilizada a través de la estrategia de la resolución de problemas en el tratamiento de la disciplina de álgebra con los estudiantes de décimo grado de Educación General Básica; pues, según desde el punto de vista didáctico, despierta el interés frente a situaciones novedosas, ayuda al docente a

cumplir con los objetivos planificados en la asignatura. Comprende una formación personal e integral, proporcionándole la oportunidad de enfrentar retos para intervenir en su solución de manera autónoma y creativa, facilita el desarrollo de competencias humanas, propicia el crecimiento personal a través de la motivación inclinada al descubrimiento permanente de alternativas de solución, estimula la investigación y la necesidad de descubrir y enfrentar.

### 2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Álgebra:** Es la rama de la matemática que estudia la combinación de elementos de estructuras abstractas de acorde a ciertas reglas. Se introducen además letras para representar variables o coeficientes o cantidades desconocidas.

**Aprendizaje:** Es el proceso en el cual se adquieren o modifican conocimientos. Se relaciona con la educación, la experiencia o el desarrollo personal. Este proceso cognitivo requiere que la persona se adueñe del conocimiento como eje vital para adaptarse en el contexto en que se vive. La comunicación es parte primordial en el aprendizaje.

**Capacidad:** Garantiza el desarrollo de una actividad. Comprende el grado de orientación que logra el sujeto para desarrollarla e incluye conocimientos, habilidades, hábitos, intereses, necesidades y motivación.

**Competencia:** Conjunto de conocimientos, cualidades, capacidades y aptitudes que habilitan para la discusión, la consulta, la

decisión de todo lo que concierne a un oficio, supone conocimientos teóricos fundamentados, acompañados de las cualidades y de la capacidad que permiten ejecutar las decisiones sugeridas.

**Destreza:** Es la habilidad para ejecutar correctamente algo. Para alcanzar una destreza, se necesita paciencia y constancia. Está considerada como un impacto o resultado externo, también está formada por acciones y operaciones, de ahí que en ocasiones se asuma como sinónimo de habilidad. No obstante la diferencia entre destreza y habilidad, está dada en que en la primera, el resultado o impacto es externo y óptimo. Está asociada a las actividades propias que desarrolla el sujeto.

**Educación:** Cuando se habla de educación formal, hace mención al desarrollo de las potencialidades cognitivas del estudiante en un establecimiento educativo.

**Estrategia:** Es una serie de pasos a seguir, con el fin de lograr un determinado objetivo. La aplicación de cualquier estrategia requiere poner en práctica la inteligencia.

**Estrategia Didáctica:** El diseño de una estrategia didáctica debe constituir un acto creativo y reflexivo, mediante aquello el docente propiciará un ambiente en el que los estudiantes se den cuenta de lo que ya saben, lo que necesitan profundizar, que construyan nuevos conocimientos y los compartan con el grupo estudiantil.



**Evaluar:** En el ámbito educativo, se trata de alcanzar un mejor rendimiento académico en los estudiantes. Se comprueba si los objetivos propuestos al inicio de la evaluación fueron alcanzados o no.

**Habilidad:** Es un talento que posee una persona para llevar a cabo una determinada actividad de trabajo.

**Hábito:** Modo especial de proceder o conducirse adquirido por repetición de actos iguales o semejantes, u originado por tendencias instintivas. El hábito puede llegarse a formar cuando se repiten las acciones y operaciones en iguales condiciones, lo que deviene: reducción de acciones, interiorización de las mismas y su automatización.

**Heurística:** Se denomina heurística a la capacidad de un sistema para realizar de forma inmediata innovaciones positivas para sus fines. La capacidad heurística es un rasgo característico de los humanos, desde cuyo punto de vista puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento y de resolver problemas mediante la creatividad.

**Método:** Su principal función es la de resolver problemas. Con su aplicación, nos permite no desviarnos de la direccionalidad de nuestra investigación, así como, permite que se ahorre tiempo y esfuerzo en el desarrollo de la misma.

**Motivación:** Es una mezcla de pasión, propósito, toma de decisiones y compromiso. Es un nivel profundo que genera energía y vida

para desempeñarse adecuadamente en la actividad que a uno le apasiona.

**Objetivo:** Para conseguirlo, se debe realizar acciones que lleven a hacerlo una realidad. Un objetivo es de gran importancia, cuando la persona se esfuerza en alcanzarlo; caso contrario sólo se considera una fantasía o un sueño.

**Problema:** Se define como una situación en la cual un individuo desea hacer algo pero desconoce el curso de acción necesaria para lograr lo que quiere o como. Es una situación en la cual el individuo actúa con el fin de lograr una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular.

**Proceso:** Conjunto de recursos y actividades interrelacionados, que transforman los elementos de entrada en elementos de salida.

**Proceso Pedagógico:** Son conjuntos de actividades que el docente involucra en el ambiente de la clase con el fin construir e introducir aprendizajes significativos, así como de desarrollar competencias y potencialidades que les permitan involucrarse en la vida cotidiana. Los procesos pedagógicos, deben ser constantes y hacerse uso de ellos cada vez que se los necesite. Generalmente inicia con una motivación y termina con una evaluación.

**Técnica:** Es un conjunto de procedimientos para obtener un fin determinado.

**Técnica Didáctica:** Es un procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del estudiante, lo puntual de la técnica es que ésta incide en un sector específico o en una fase del curso o tema que se imparte. La técnica didáctica es el recurso particular de que el docente se vale para llevar a efecto los propósitos planteados desde la estrategia.

#### **2.4. PREGUNTAS DIRECTRICES**

1. ¿Cuál fue la situación actual de la aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de problemas” y su incidencia en la solución de problemas algebraicos, en los docentes y estudiantes de los décimos grados de E.G.B.?
2. ¿Cómo se fundamentó teóricamente la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” para sustentar el tema de investigación?
3. ¿Fue posible potencializar las habilidades de razonamiento eficaz y creativo en los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. con el diseño de una guía didáctica de problemas y resoluciones algebraicas?
4. ¿Validar la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en el tratamiento de álgebra con los docentes de Matemática motivó a un círculo de aprendizaje activo con los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN”?

## 2.5. MATRIZ CATEGORIAL

**Tema:** EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS” EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE LOS DÉCIMOS GRADOS DE E.G.B. DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN” DE LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO LECTIVO 2013-2014.

CONCEPTO	CATEGORÍA	DIMENSION	INDICADORES
Es un procedimiento que permite resolver un problema. Se debe delimitar el problema, buscar alternativas de solución, elegir la que resulte lo más positiva posible y finalmente aplicarla para evaluar resultados.	Resolución de Problemas	Conocimiento	Alto Medio Bajo
		Competencia	Alto Medio Bajo
		Destreza	Alto Medio Bajo
Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, ya que para resolver un problema se hace una pausa, se reflexiona antes de dar con la respuesta.	Proceso de solución de problemas	Entender el problema	Alto Medio Bajo
		Configurar un Plan	Alto Medio Bajo
		Ejecutar el Plan	Alto Medio Bajo
		Mirar hacia atrás	Alto Medio Bajo

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es un proceso sistemático, dirigido y organizado, con el cual se intenta buscar solución a un problema planteado, por tanto para cumplir los objetivos el presente trabajo se ajusta a las siguientes características:

Fue una **investigación aplicada de tipo evaluativa** ya que se evaluó los resultados de la investigación para comparar con las metas que se propuso.

También fue **de campo**, puesto que se desarrolló en un lugar determinado, donde se encontraron los sujetos objeto de estudio.

Se trató de un estudio **descriptivo**, porque describió la realidad presente.

Fue una **investigación propositiva**, ya que se dieron soluciones a los problemas planteados.

Para su desarrollo, se consultó bibliografía existente para formular el marco teórico, por tanto se trató de una investigación **bibliográfica y documental**.

### **3.2. MÉTODOS**

A lo largo del trabajo de investigación, se aplicó los siguientes métodos seleccionados para alcanzar los objetivos propuestos y ordenar las actividades a cumplir:

Método **inductivo-deductivo**, hizo posible analizar las características de cómo se resolvían problemas de álgebra en el aula y se llegó a un resultado que comprenda todas las causas que estuvieran afectando a la resolución de los mismos.

El **Método Matemático** que se utilizó para el procesamiento y organización de la información obtenida mediante la aplicación de las técnicas seleccionadas a través de tablas de frecuencias y gráficos que permitió visualizar de manera sintética los resultados.

### **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

Por ser esta una investigación científica, fue necesario emplear la siguiente técnica para recopilar información:

- a. **Encuesta**, se entregó un cuestionario a los estudiantes de décimo grado de Educación General Básica, del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra, sujetos a esta investigación, este cuestionario fue elaborado mediante una lista de preguntas formuladas minuciosamente con un lenguaje claro y sencillo y de uso habitual al encuestado, cada pregunta estuvo enfocada a un solo asunto y considerando ítems de selección múltiple. En este caso el universo de estudiantes es más amplio por lo que esta técnica es la adecuada para obtener la información requerida.
- b. **Observación**, por medio de esta técnica se pudo verificar la existencia del problema de manera precisa y describir e interpretar los acontecimientos que sucedieron en la clase al resolver un problema algebraico.

### 3.4. POBLACIÓN

El Universo estudiado estuvo conformado por las autoridades del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra: Un rector, un vicerrector, y cuatro docentes responsables de la disciplina de matemática, los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica, con un total de ciento ochenta y dos estudiantes, de acuerdo con el siguiente cuadro:

**Cuadro 1**

Docentes de Matemática de décimo grado de Educación General Básica.	<b>Población</b> 4	<b>Porcentaje</b> 100%
Estudiantes que cursan actualmente el décimo grado de Educación General Básica	<b>Población</b> 182	
<b>Total</b>	186	100%

### **3.5. MUESTRA**

La población de la muestra se estableció en base a la técnica del censo, ya que se trabajó con el 100% de los estudiantes y docentes.



## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

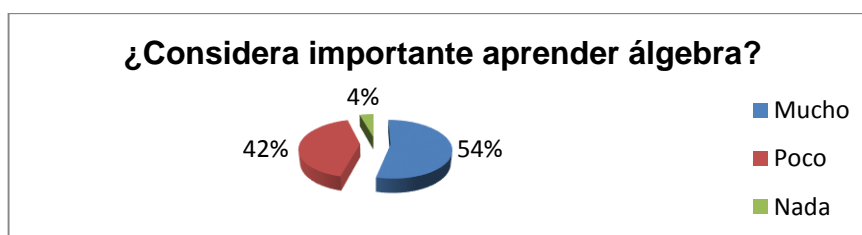
#### 4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 4.2. Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de los décimos grados de Educación General Básica del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra.

Tabla 1. Aprender álgebra

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	98	53,85
Poco	76	41,75
Nada	8	4,40
TOTAL	182	100

Gráfico 1. Aprender álgebra



Fuente: Estudiantes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

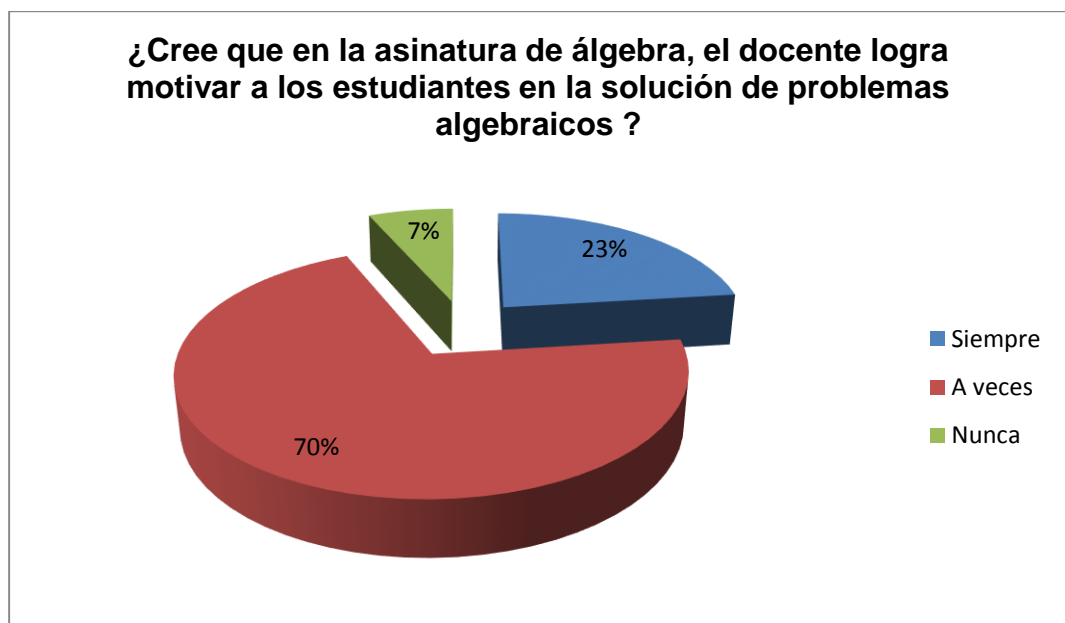
#### Análisis

Las opiniones de los estudiantes de décimos grados, consideran que es importante aprender álgebra.

**Tabla 2. Solución de problemas**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	42	23,08
A veces	128	70,33
Nunca	12	6,59
TOTAL	182	100

**Gráfico 2. Solución de problemas**



**Fuente:** Estudiantes de 10º año de E.G.B. **Elaborado:** Autora de la investigación

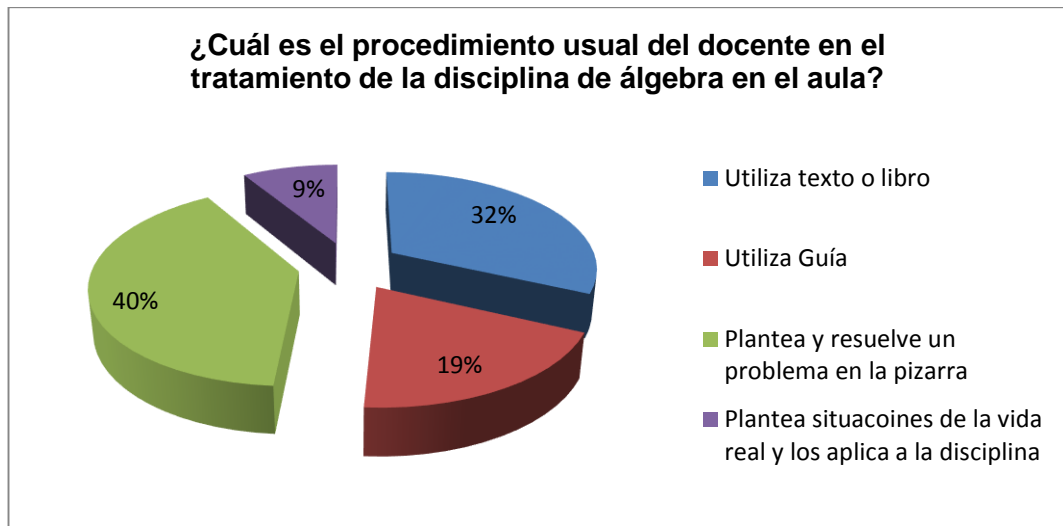
## **Análisis**

En la opinión de los estudiantes encuestados, en el tratamiento de la disciplina de álgebra el docente logra interesar a veces a los estudiantes en la resolución de problemas algebraicos.

**Tabla 3. Procedimiento del docente**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Utiliza texto o libro	58	31,87
Utiliza Guía	35	19,23
Plantea y resuelve un problema en la pizarra	73	40,11
Plantea situaciones de la vida real y los aplica a la disciplina	16	8,79
TOTAL	182	100

**Gráfico 3. Procedimiento del docente**



Fuente: Estudiantes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

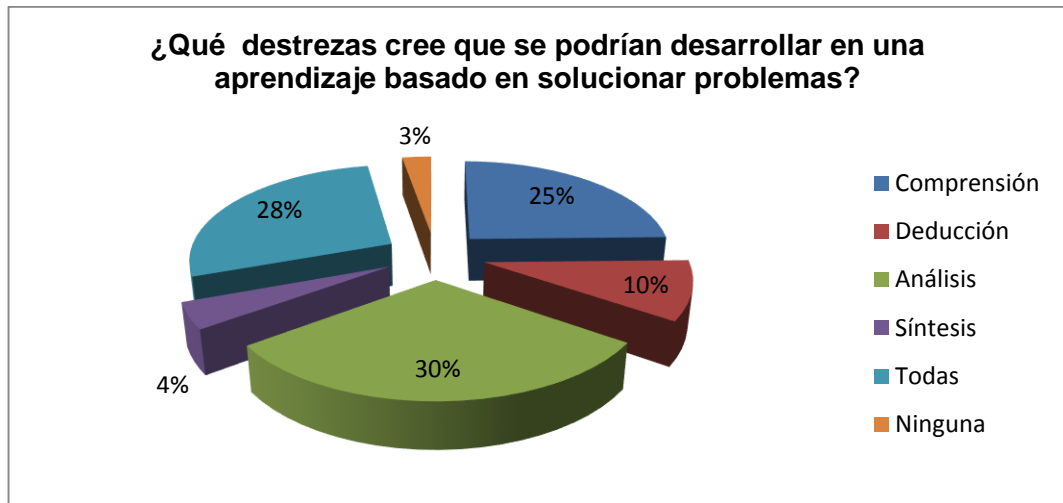
## **Análisis**

La mayoría de los estudiantes señala que el procedimiento usual del docente en el tratamiento de la disciplina de álgebra en el aula es el de plantear y resolver un problema en la pizarra.

**Tabla 4. Destrezas desarrolladas**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Comprensión	44	24,18
Deducción	18	9,89
Análisis	56	30,77
Síntesis	8	4,39
Todas	51	28,02
Ninguna	5	2,75
TOTAL	182	100

**Gráfico 4. Destrezas desarrolladas**



Fuente: Estudiantes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

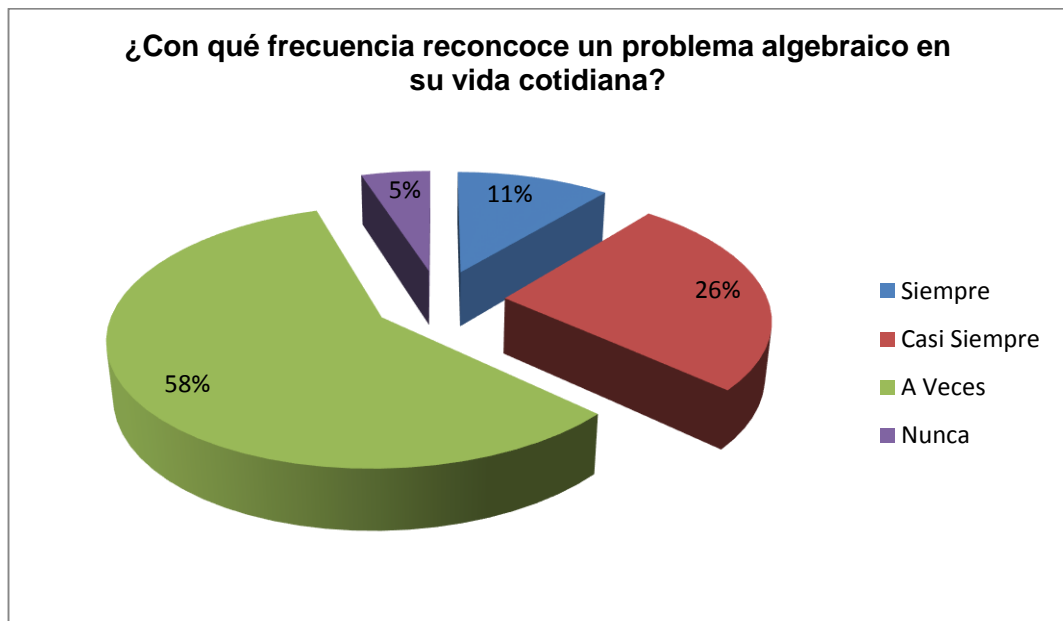
## **Análisis**

Un significativo porcentaje de estudiantes de los décimos grados opina que la destreza que es posible desarrollar en un aprendizaje basado en solucionar problemas, es la de análisis.

**Tabla 5. Reconocer un problema**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	20	10,99
Casi Siempre	47	25,82
A veces	106	58,24
Nunca	9	4,95
TOTAL	182	100

**Gráfico 5. Reconocer un problema**



**Fuente:** Estudiantes de 10º año de E.G.B. **Elaborado:** Autora de la investigación

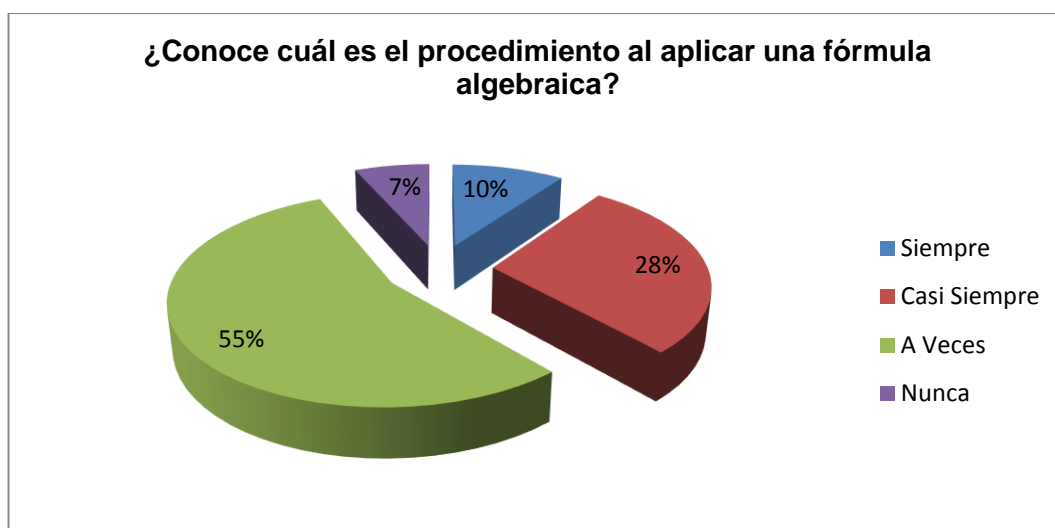
## **Análisis**

Existe un porcentaje que demuestra que más de la mitad de los estudiantes reconoce un problema algebraico en su vida cotidiana.

**Tabla 6. Aplicar fórmula algebraica**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	18	9,89
Casi Siempre	52	28,57
A veces	100	54,95
Nunca	12	6,59
TOTAL	182	100

**Gráfico 6. Aplicar fórmula algebraica**



Fuente: Estudiantes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

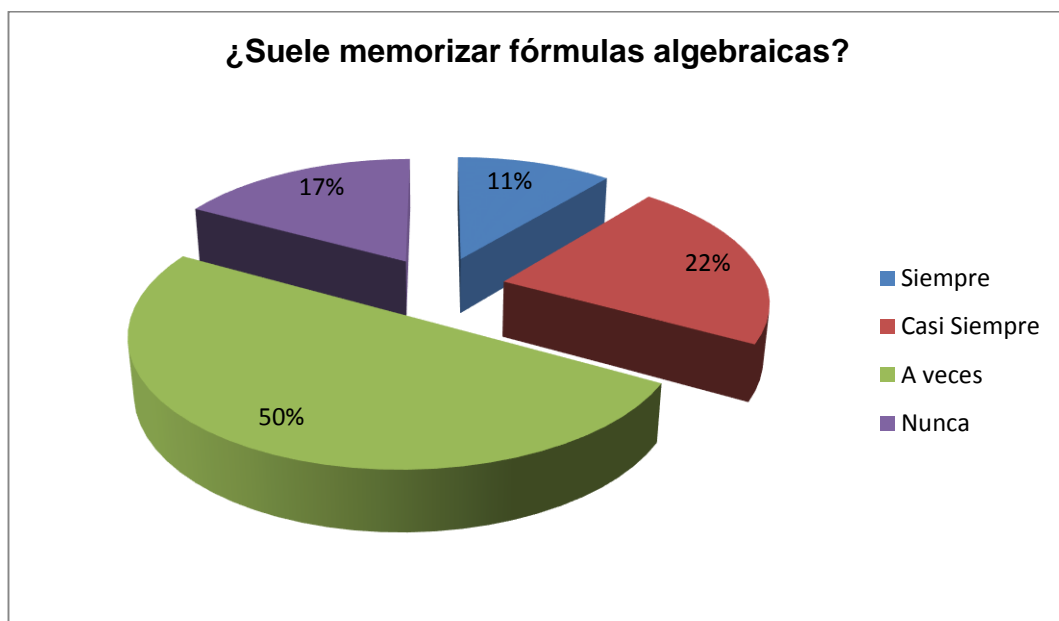
## **Análisis**

Un considerado porcentaje de los resultados, asegura que a veces reconoce el proceso de aplicación de una fórmula algebraica.

**Tabla 7. Memorizar fórmulas algebraicas**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	20	10,99
Casi Siempre	40	21,98
A veces	91	50
Nunca	31	17,03
TOTAL	182	100

**Gráfico 7. Memorizar fórmulas algebraicas**



Fuente: Estudiantes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

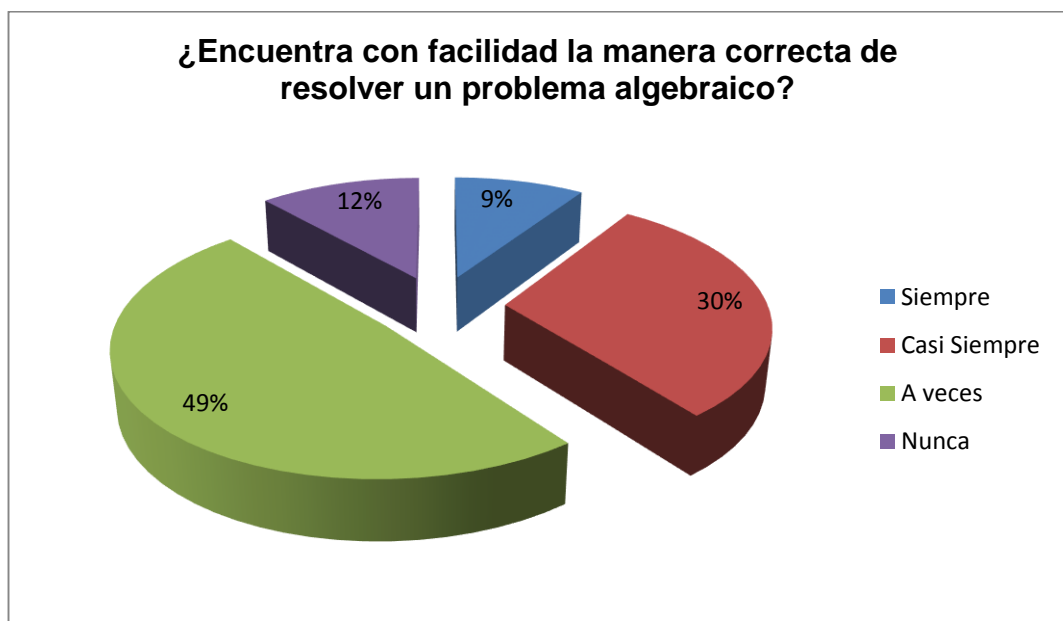
## **Análisis**

En la opinión de una apreciable mayoría de los estudiantes encuestados responde a que memoriza a veces fórmulas algebraicas.

**Tabla 8. Facilidad para resolver un problema algebraico**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	17	9,34
Casi Siempre	55	30,22
A veces	89	48,90
Nunca	21	11,54
TOTAL	182	100

**Gráfico 8. Facilidad para resolver un problema algebraico**



Fuente: Estudiantes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

## Análisis

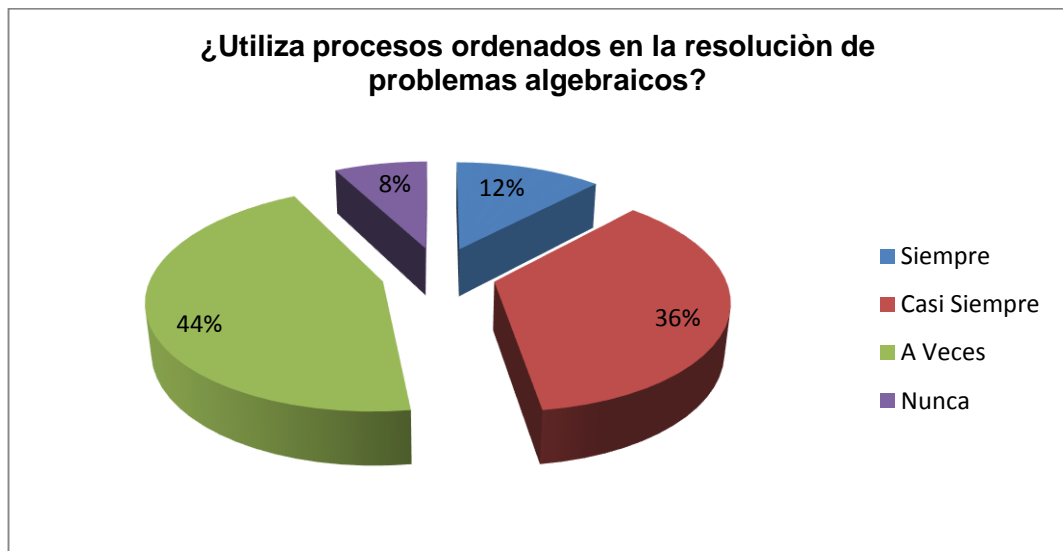
Casi la mitad de los estudiantes registran a veces encontrar con facilidad la manera correcta de resolver un problema algebraico.



**Tabla 9. Utilización de procesos**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	22	12,09
Casi Siempre	65	35,71
A veces	81	44,51
Nunca	14	7,69
TOTAL	182	100

**Gráfico 9. Utilización de procesos**



Fuente: Estudiantes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

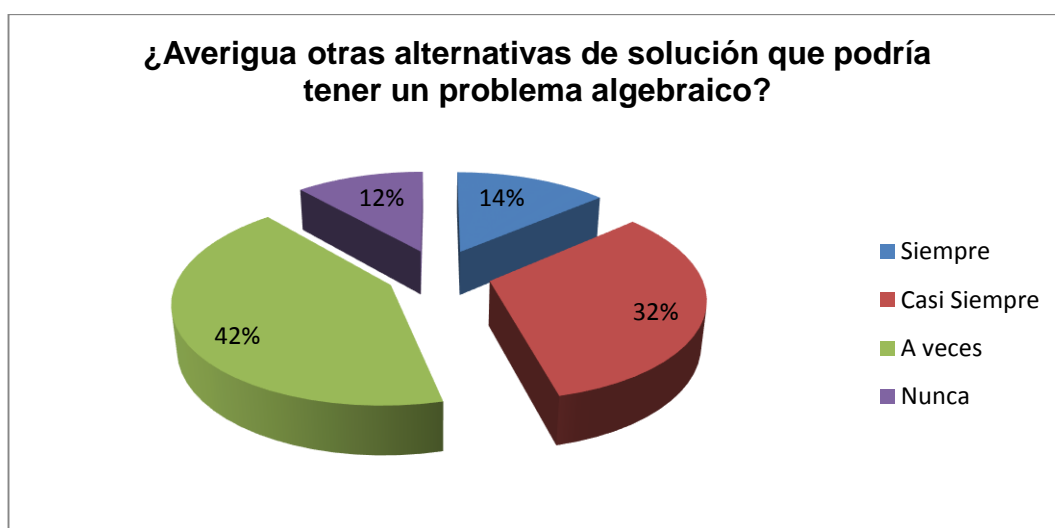
## Análisis

Un porcentaje menor a la mitad de estudiantes encuestados dice a veces utilizar procesos ordenados en la resolución de problemas algebraicos.

**Tabla 10. Averiguar alternativas**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	25	13,73
Casi Siempre	59	32,42
A veces	77	42,31
Nunca	21	11,54
TOTAL	182	100

**Gráfico 10. Averiguar alternativas**



**Fuente:** Estudiantes de 10º año de E.G.B. **Elaborado:** Autora de la investigación

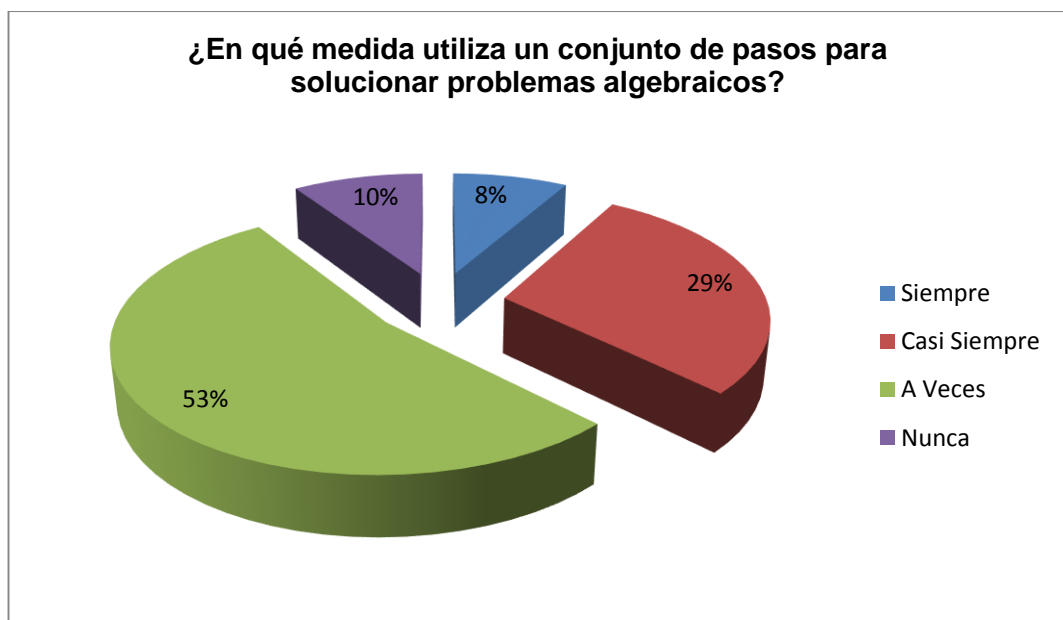
## **Análisis**

Una gran parte de los resultados afirma averiguar otras alternativas de solución que podría tener un problema algebraico.

**Tabla 11. Utilizar conjunto de pasos**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	15	8,24
Casi Siempre	53	29,12
A veces	97	53,30
Nunca	17	9,34
TOTAL	182	100

**Gráfico 11. Utilizar conjunto de pasos**



Fuente: Estudiantes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

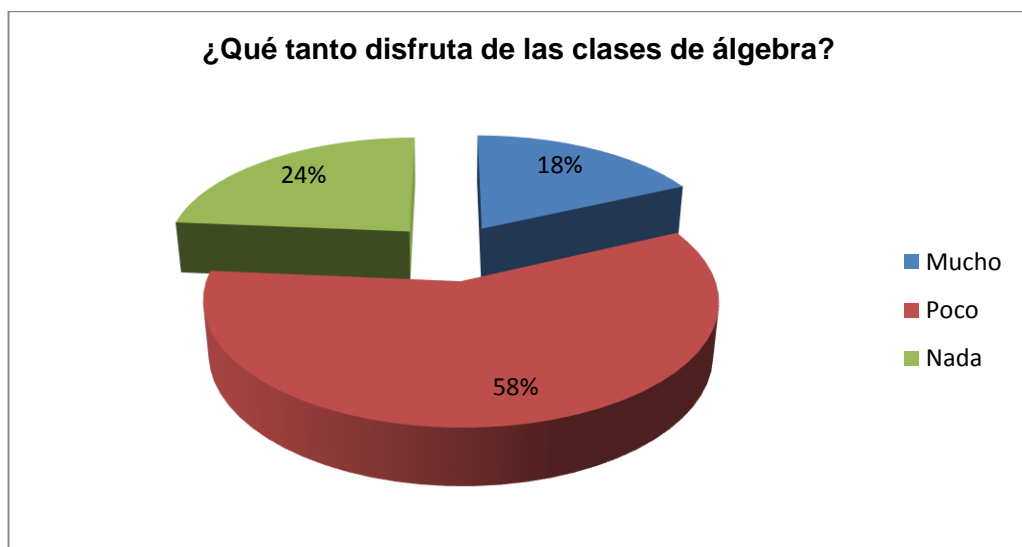
## **Análisis**

Un significativo porcentaje de estudiantes encuestados opinan ser capaces de utilizar a veces un conjunto de pasos para solucionar problemas algebraicos.

**Tabla 12. Disfrutar de las clases**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	33	18,13
Poco	106	58,24
Nada	43	23,63
TOTAL	182	100

**Gráfico 12. Disfrutar de las clases**



Fuente: Estudiantes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

## **Análisis**

A pesar de la respuesta en la pregunta uno, más de la mitad de los estudiantes encuestados opinan que poco disfrutan de las clases de álgebra.

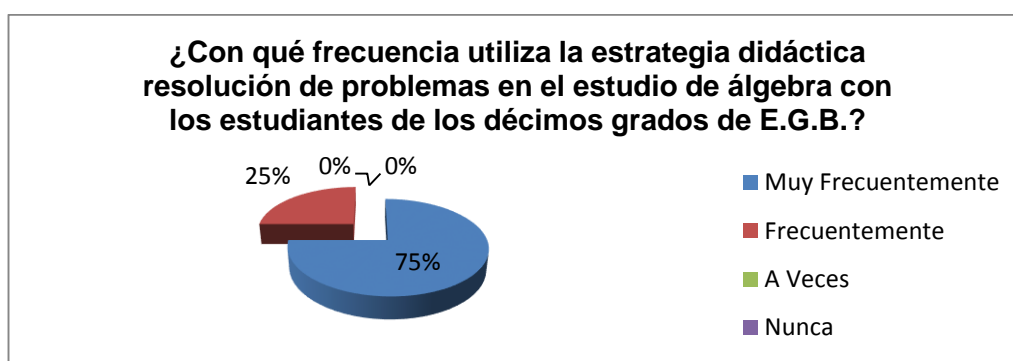
**4.3. Resultados de la encuesta aplicada a los docentes de Matemática de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN”.**

**ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES DE MATEMÁTICA**

**Tabla 13.Utilización de la estrategia**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Muy Frecuentemente	3	75
Frecuentemente	1	25
A veces	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	4	100

**Gráfico 13. Utilización de la estrategia**



**Fuente: Docentes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación**

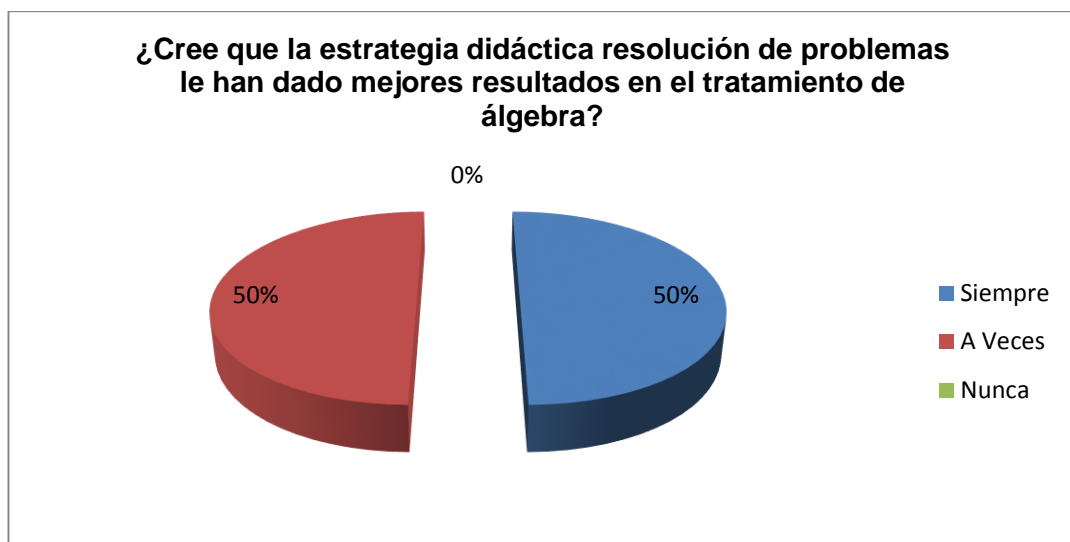
**Análisis**

Un significativo porcentaje de docentes encuestados opina que utiliza la estrategia didáctica resolución de problemas en el estudio de álgebra con los estudiantes de los décimos grados de E.G.B.

**Tabla 14. Mejores resultados**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	50
A Veces	2	50
Nunca	0	0
TOTAL	4	100

**Gráfico 14.Mejores resultados**



**Fuente: Docentes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación**

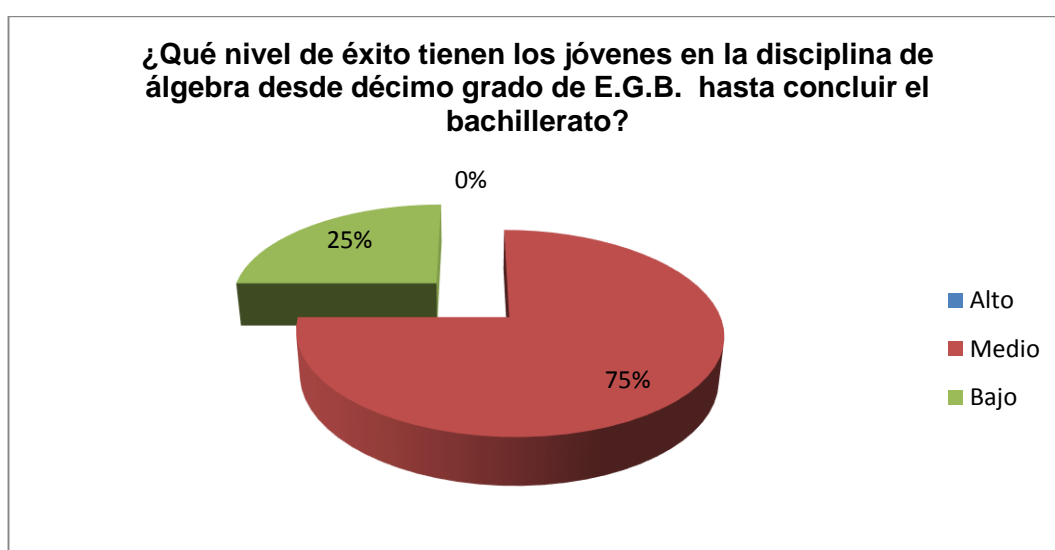
## **Análisis**

Las opiniones de los docentes de los décimos grados de E.G.B. son compartidas para creer que la estrategia didáctica resolución de problemas le han dado mejores resultados en el tratamiento de álgebra y se ubican entre siempre y a veces.

**Tabla 15. Nivel de éxito**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Alto	0	0
Medio	3	75
Bajo	1	25
TOTAL	4	100

**Gráfico 15. Nivel de éxito**



Fuente: Docentes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

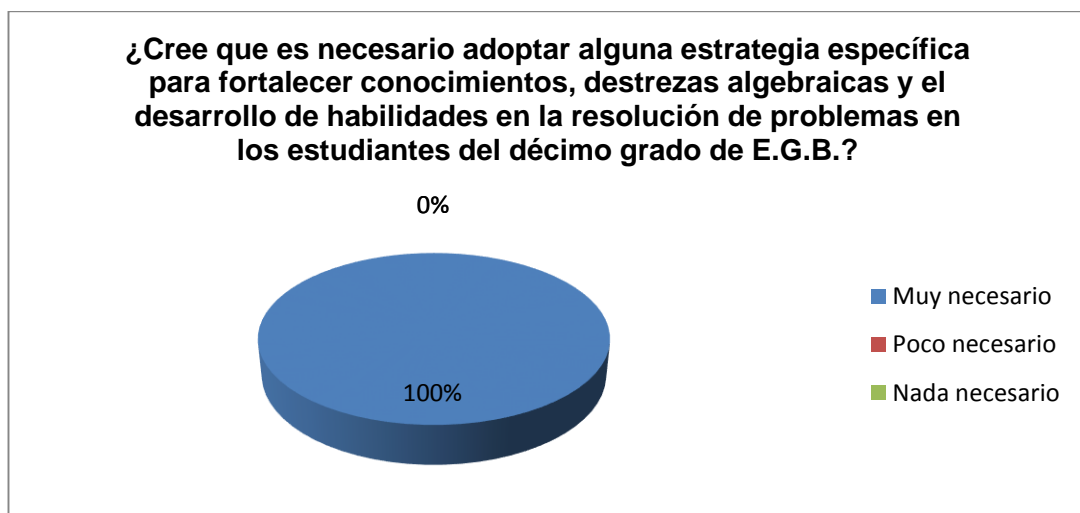
## **Análisis**

Más de la mitad de docentes encuestados creen que el nivel de éxito que tienen los jóvenes en la disciplina de álgebra desde décimo grado de E.G.B. hasta concluir el bachillerato es medio.

**Tabla 16. Necesidad de estrategias**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Muy necesario	4	100
Poco necesario	0	0
Nada necesario	0	0
TOTAL	4	100

**Gráfico 16. Necesidad de estrategias**



Fuente: Docentes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

## **Análisis**

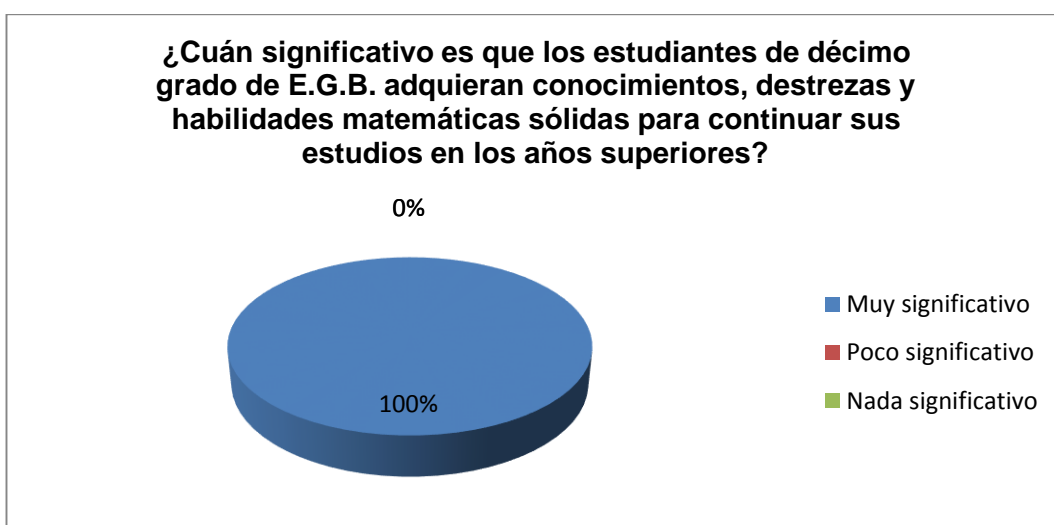
Todos los docentes de matemática ven como muy necesario adoptar alguna estrategia específica para fortalecer conocimientos, destrezas algebraicas y el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas en los estudiantes del décimo grado de E.G.B.



**Tabla 17. Adquisición de conocimientos**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Muy significativo	4	100
Poco significativo	0	0
Nada significativo	0	0
TOTAL	4	100

**Gráfico 17. Adquisición de conocimientos**



Fuente: Docentes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

## **Análisis**

Todos los docentes de matemática opinan que es muy significativo que los estudiantes de décimo grado de E.G.B. adquieran conocimientos, destrezas y habilidades matemáticas sólidas para continuar sus estudios en los años superiores.

**Tabla 18. Aplicación de procedimientos**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	100
A Veces	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	4	100

**Gráfico 18. Aplicación de procedimientos**



**Fuente: Docentes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación**

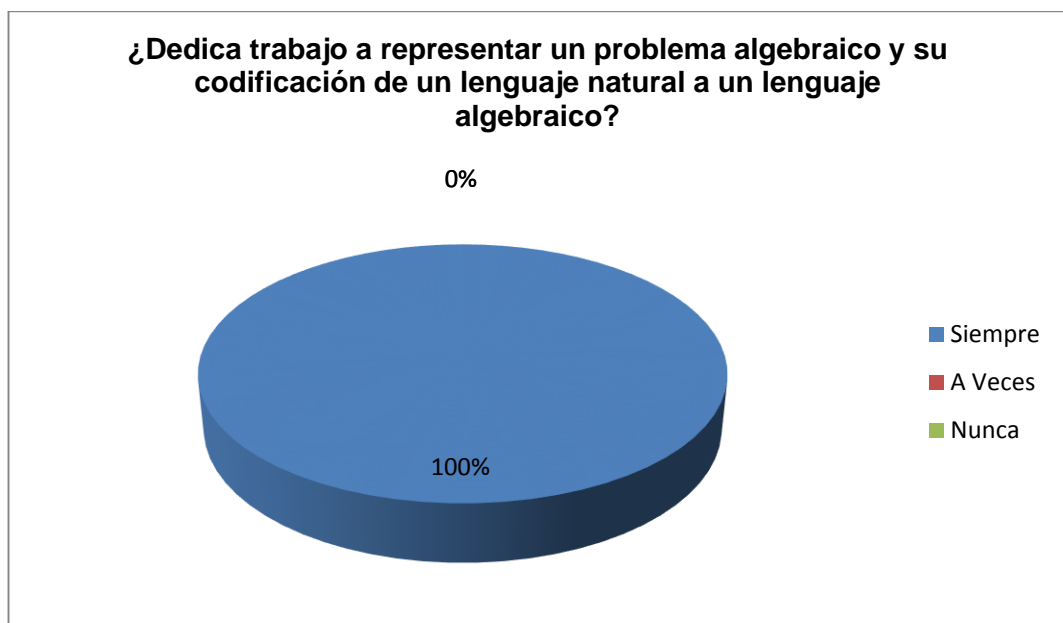
## **Análisis**

Todos los docentes encuestados opinan que siempre aplican un procedimiento didáctico facilitador de aprendizaje de problemas con enunciado algebraico.

**Tabla 19. Representar problemas**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	100
A Veces	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	4	100

**Gráfico 19. Representar problemas**



**Fuente: Docentes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación**

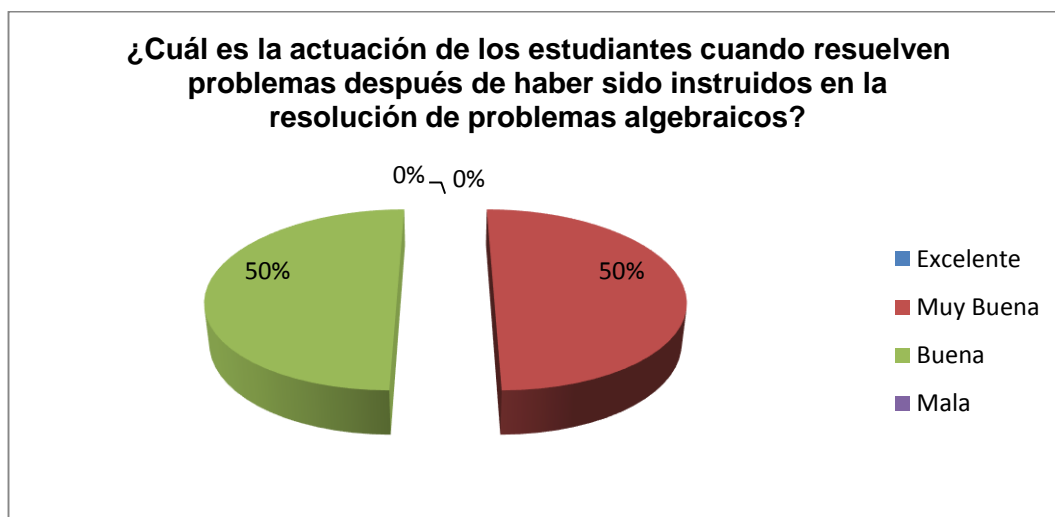
## **Análisis**

En la opinión de los docentes encuestados, todos opinan que siempre dedican trabajo a representar un problema algebraico y su codificación de un lenguaje natural a un lenguaje algebraico.

**Tabla 20. Actitud de los estudiantes**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0
Muy Buena	2	50
Buena	2	50
Mala	0	0
TOTAL	4	100

**Gráfico 20. Actitud de los estudiantes**



**Fuente:** Docentes de 10º año de E.G.B. **Elaborado:** Autora de la investigación

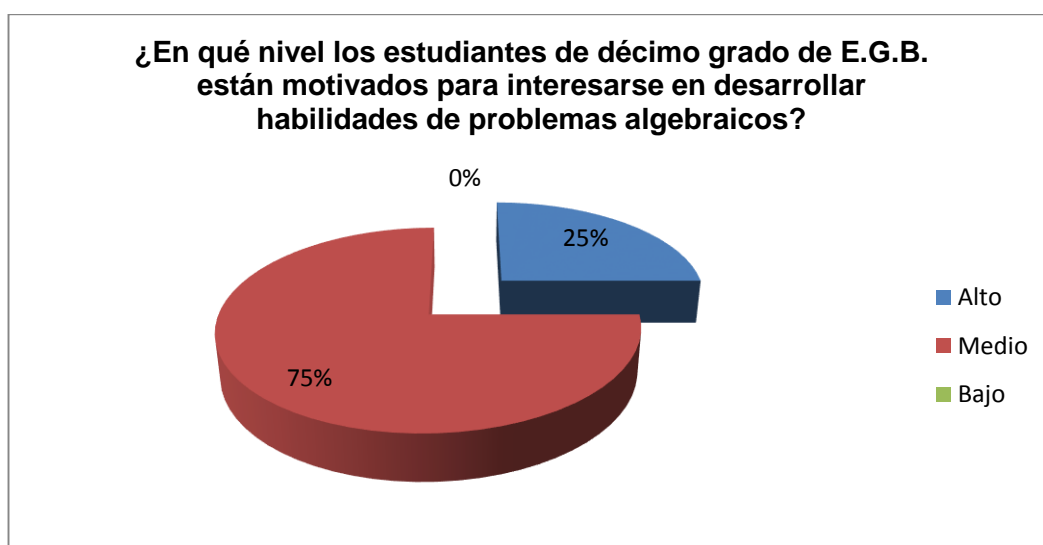
## **Análisis**

Las opiniones de los docentes de matemática se encuentran divididas pues seleccionan por igual las opciones muy buena y buena en la actuación de los estudiantes cuando resuelven problemas después de haber sido instruidos en la resolución de problemas algebraicos.

**Tabla 21. Motivación**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Alto	1	25
Medio	3	75
Bajo	0	0
TOTAL	4	100

**Gráfico 21. Motivación**



Fuente: Docentes de 10º año de E.G.B. Elaborado: Autora de la investigación

## **Análisis**

Más de la mitad de docentes encuestados opinan que los estudiantes de décimo grado de E.G.B. están motivados en un nivel medio para interesarse en desarrollar habilidades de problemas algebraicos.

## **4.2. Interpretación de Resultados**

Según el análisis global de los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes y docentes del Colegio Universitario “UTN” se puede apreciar que el aprendizaje está basado en una forma convencional, donde aún se encuentra procedimientos repetitivos y poco significativos. La memorización y la falta de motivación e interés hacia la asignatura de álgebra, conlleva a tener dificultades al momento de enfrentar situaciones problema.

A pesar de que los docentes aseguran utilizar la estrategia didáctica resolución de problemas en el estudio de álgebra, no se hace aún notorio en sus estudiantes.

Para que la estrategia funcione hay que entenderla muy ampliamente para que sea aplicada con seguridad y el docente pueda convertirse en un asesor de la clase, donde sólo guíe al conocimiento por descubrimiento, a experiencias activas en el aula; más no a una educación frontal.

### **4.2.1. Contrastación de las preguntas de investigación.**

1. ¿Cuál fue la situación actual de la aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de problemas” y su incidencia en la solución de problemas algebraicos, en los estudiantes de los décimos grados de E.G.B.?

La situación actual de la aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” fue que los docentes pocas veces la usan o no se la está enseñando con las pautas necesarias para obtener buenos resultados en el aprendizaje de los estudiantes. Los estudiantes tienen poco conocimiento de esta estrategia para resolver problemas algebraicos ya que están acostumbrados a tratar la mayor parte de las temáticas de álgebra con ejercicios.

2. ¿Cómo se fundamentó teóricamente la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” para sustentar el tema de investigación?

Para fundamentar el tema de investigación se procedió a buscar información acerca del aprendizaje a base de problemas y las corrientes filosóficas, psicológicas y pedagógicas que estén implicadas con la solución de los mismos en fuentes de consulta bibliográficas y páginas web. Esto se lo hizo no sólo con el fin de aumentar los conocimientos acerca del tema, sino también con el fin de no duplicar una tarea lograda. La información fue estructurada de forma lógica y secuencial basada en el problema planteado y que sirvió de fundamentación para proponer soluciones.

3. ¿Fue posible potencializar las habilidades de razonamiento eficaz y creativo en los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. con el diseño de una guía didáctica de problemas y resoluciones algebraicas?

Sí, fue posible. El docente además de tener el libro de actualización y fortalecimiento curricular de la Educación General Básica de Matemática tiene un instrumento didáctico que facilita utilizar una estrategia adecuada que ayuda en el desarrollo de una clase, la misma que se volvió dinámica y despertó el interés en los estudiantes para resolver de problemas.

4. ¿Validar la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en el tratamiento de álgebra con los docentes de Matemática motivó a un círculo de aprendizaje activo con los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN”?

Los docentes al hacer válida la estrategia didáctica resolución de problemas están aceptando que es necesaria y aplicable para con sus estudiantes pues son ellos aún más los que se benefician ya que pueden aplicar procesos de solución no sólo en el tratamiento de álgebra sino en distintas materias y hasta su vida cotidiana, de eso se trata el aprendizaje significativo, que el conocimiento sea un valor tan brillante e imborrable en la vida de cada persona.



## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Luego de concluir el diagnóstico del problema a través del procesamiento y análisis de la información recopilada, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La situación actual de aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de Problemas ” en el aprendizaje de álgebra de los estudiantes de décimo grado de Educación General Básica del Colegio Universitario “UTN”, no fue muy satisfactoria puesto que fue poco el interés que muestra el docente por motivar a los estudiantes a que resuelvan problemas algebraicos de una manera que plantee situaciones de la vida cotidiana y los relacione con el álgebra, el contexto está marcado con la tradicional exposición de un problema y su solución en la pizarra. Desenraizar al docente y estudiante de aquel problema no es tarea fácil, pero al menos si se integra de apoco ésta estrategia se logrará significativos cambios.
2. Los estudiantes de los décimos grados de Educación General Básica, poco disfrutaban de las clases de álgebra. La memorización de fórmulas y la tradicional enseñanza basada en transmitir el

conocimiento de manera pasiva, hacen que tengan dificultades en reconocer un problema de álgebra en su vida cotidiana; aunque desde un punto positivo a veces suelen utilizar un conjunto de pasos para solucionar problemas algebraicos.

3. La guía didáctica fue una herramienta muy valiosa para la mejora de la docencia. El docente necesariamente fomentó un ambiente de diálogo, donde los estudiantes se involucraron en diversas posibilidades de mejoramiento de su comprensión y autoaprendizaje. El docente de a poco fue cambiando su rol expositivo y de transmisión de conocimientos al de un guía o asesor en las actividades de clase, ya que los estudiantes pudieron expresar sus criterios de cómo resolver problemas algebraicos; ellos mismo descubrieron que pueden participar en el aprendizaje de álgebra. La estructuración no compleja de la guía didáctica permitió una aplicación facilitadora de la misma.
4. Se pudo determinar que se necesita de una guía didáctica para el aprendizaje de álgebra para que los docentes mejoren la iniciativa de motivar a los estudiantes a que empleen un aprendizaje basado en problemas.

## **5.2 Recomendaciones**

A los docentes de Matemática de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra se les recomienda:

1. El docente debe de evitar aplicar los mismos problemas algebraicos que se plantean en el texto, con sus estudiantes, ya que no son problemas totalmente obtenidos del contexto real. Reeditarlos creativamente, ayudará a que el estudiante se interese por resolverlos.
2. Los docentes deben fundamentar sus clases en líneas constructivistas y significativas. Que incorporen en sus planificaciones diarias experiencias, reflexiones, conceptualizaciones y aplicaciones de lo que se quiere que los estudiantes aprendan.
3. Hagan uso de herramientas didácticas, bibliográficas sobre todo, para que se promueva el hábito de la lectura y expresión oral. Ya que de esto también necesita la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” como parte de trabajo grupal e individual en el aula.
4. Los docentes del área de matemática deben realizar un proceso de retroalimentación en sus clases con el objetivo de conocer las potencialidades y debilidades de los estudiantes y partir de allí para mejorar el rendimiento académico de dicha asignatura.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. PROPUESTA ALTERNATIVA**

#### **6.1. TÍTULO**

GUÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA EN LOS ESTUDIANTES DE LOS DÉCIMOS GRADOS DE E.G.B. DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN” DE LA CIUDAD DE IBARRA.

#### **6.1. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

La renovación del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática para el aprendizaje de álgebra en los y las estudiantes del décimo grado de Educación General Básica, será una influencia asertiva para su formación como estudiante.

El gran esfuerzo por hacer una educación de excelencia, constituye un término colectivo, tanto para estudiantes, docentes, el establecimiento y padres de familia. Los desafíos presentes en el estudio de asignaturas nombradas como difíciles, se los debe enfrentar sin miedo desde que se inicia con la instrucción primaria ya que eso incidirá en el resto de años académicos y vida profesional.

La propuesta alternativa de la elaboración de una guía didáctica para el aprendizaje del álgebra mediante la estrategia resolución de problemas fue posible porque la institución estuvo presta a colaborar en todos los procesos de la investigación.

### **6.3. FUNDAMENTACIÓN**

La aplicación de la Propuesta Alternativa, genera la recepción de un aprendizaje significativo en los estudiantes, y en el docente, se manifiesta de manera que rompe con los métodos clásicos de enseñar contenidos.

La estrategia “Resolución de Problemas” si bien a su vez busca que el individuo participe de manera activa en el aula, interactuando activamente con sus compañeros y recibiendo la asesoría de su tutor, necesita que muestre interés personal para construir su propio conocimiento, experiencias, descubriendo la realidad y su mundo interno.

La guía didáctica ayuda al docente a enfocar sus objetivos de clase, incluyendo sobre todo en sus planificaciones cuestiones para captar la atención del estudiante permanentemente.

El contenido este instrumento, permite la participación tanto general como individual de los estudiantes, a través del desarrollo de la motivación, del sentido, el pensamiento lógico-abstracto y la creatividad que debe ser notorio cuando se desee incluir una situación problemática.

No sólo se espera encontrar una solución al conflicto si no transferir dicha experiencia otros aspectos de la vida cotidiana.

## **6.4. OBJETIVOS**

### **6.4.1. General**

Optimizar el aprendizaje de álgebra mediante la aplicación de una guía didáctica referida a la estrategia “Resolución de Problemas” en los estudiantes de décimo grado de Educación General Básica del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura.

### **Específicos**

- Proporcionar a los docentes de matemática la guía didáctica para que facilite su labor educativa a lograr aprendizajes significativos en los y las estudiantes.
- Apoyar la identificación y solución de problemas sencillos, mediante la aplicación de una metodología participativa y colaborativa.
- Desarrollar actitudes que alienten la toma de decisiones, intercambiando criterios con entre compañeros/as y docente.

## **6.5. UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA**

La propuesta alternativa es un cambio conceptual para el aprendizaje de álgebra, desarrollado por la investigadora. Se realizó en el Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, con los estudiantes del décimo año de Educación General Básica.

## **6.6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Los tiempos pasados, medievales, modernistas y vanguardistas se han visto expuestos a muchos cambios tanto en avances en el modo de evolución de las tecnologías, la comunicación, en cómo ahora accedemos a una infinita cantidad de información con tan sólo hacer un click en la web hasta los grandes proyectos de negocios que surgen para la mejorar la producción de un país. Así mismo, el modo cómo enseñamos también debe ser diferente al de los años anteriores.

Los estudiantes de hoy necesitan investigar, indagar, ser dinámicos, plantearse preguntas y de la misma manera encontrar en experiencias enriquecedoras de conocimiento, los procedimientos para responder a dichas cuestiones y transferir comunicativa y efectivamente sus soluciones.

El poder que guarda en sí el aprendizaje basado en problemas, es enorme porque activa las capacidades de razonamiento y comunicación en los estudiantes, indispensables para llegar al éxito.

La presente guía didáctica pretende mejorar la enseñanza y aprendizaje de matemáticas en temas de álgebra en los estudiantes de los décimos grados de Educación General Básica, siendo una innovación para los diversos actores involucrados en el proceso educativo; por una parte son los estudiantes y sus representantes y por otra la institución y sus docentes.

Por lo cual, los principales beneficios son para los estudiantes del décimo grado; sin embargo, es necesario considerar que la institución y sus docentes cumplen una labor social de innegable importancia sobre todo para la comunidad educativa; una adecuada gestión de estos actores contribuirá a elevar notoriamente el nivel cognitivo en cuanto a sus habilidades, destrezas y competencias.

La propuesta se fundamenta en un enfoque de enseñanza activa y dinámica, a fin de motivar a los estudiantes mediante ejercicios que despierten el interés para aprender álgebra.

La guía didáctica contiene: problemas del contexto, destrezas con criterio de desempeño, objetivo, recursos, procesos metodológicos, recomendaciones y evaluaciones; a fin de poner en práctica un aprendizaje constructivo y significativo en el aula y fuera de ella.



## **TÍTULO DEL PROBLEMA 1: PON A PRUEBA TUS HABILIDADES PARA CALCULAR PORCENTAJES.**

### **Objetivo:**

Construir conceptos y propiedades matemáticas a partir de una situación problemática con actividades vivenciales, lúdicas y de experimentación.

### **Destrezas con criterio de desempeño:**

Investigar la información que se necesita saber para resolver el problema.

Identificar los elementos que integran el problema.  
Asociar el problema a otros casos similares de su vida cotidiana.

### **Estrategia:**

Resolución de problemas.

### **Problema del contexto:**

Faltan pocos días para el cumple de mi hermana Juliane, entonces mi madre está tan emocionada como yo, que hemos

decidido comprar los tacones negros de suela roja, el vestido de verde menta y bolso que tanto quiere para su fiesta. Salimos de casa en busca de aquello y cuando llegamos a la boutique nos sorprendimos porque había descuentos en lo que queríamos: 20% de descuento en el vestido, con un precio normal de \$90, 15% de descuento en tacones con un precio normal de \$50 y 5% de descuento en accesorios, como bolsos, que su precio normal era de \$25. No acierto cuánto debería mi madre pagar por los obsequios, Ayúdame convirtiéndote en nuestro/a asesor/a de ventas y resolviendo el problema.

### **Recursos:**

Fichas numéricas.

Cuaderno de trabajo.

Cartillas de ofertas de centros comerciales.

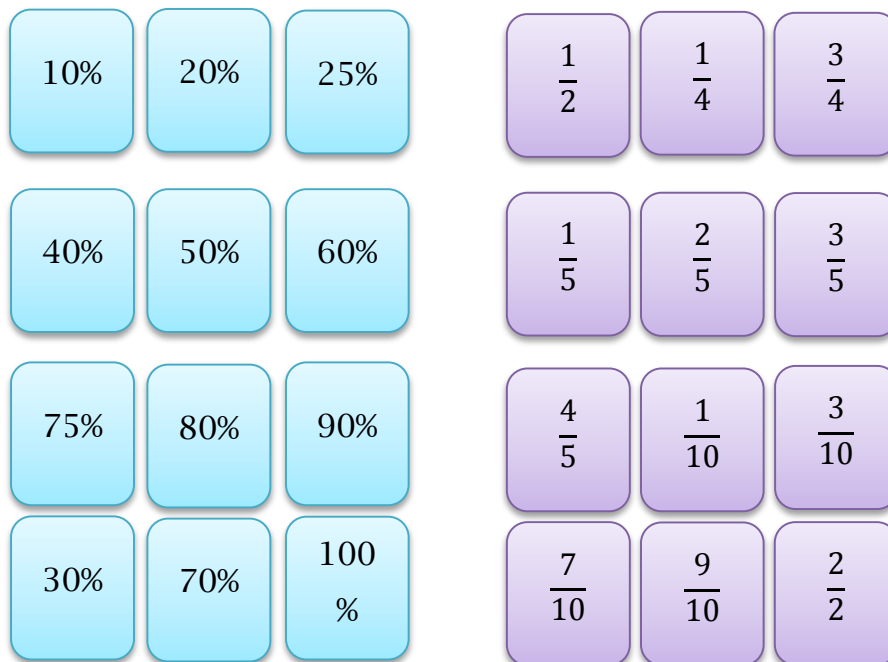
### **Proceso metodológico:**

- Se presenta a los estudiantes la situación problemática.
- Se solicita a los estudiantes encontrar cartillas de compra y venta de productos y colocar los precios respectivos.
- Formar parejas de estudiantes para que intercambien los problemas construidos y se van a desarrollar de esos problemas teniendo en cuenta la relación entre fracciones y porcentajes.
- El docente hace preguntas para inducir a los estudiantes a interpretar y comprender de qué se trata el problema

- Los estudiantes en pareja tratan de comprender el problema propuesto por el docente, extrayendo ideas para elaborar un plan de solución.
  - A continuación formula preguntas para propiciar intercambio de ideas y estrategias:
  - Antes de usar el lápiz piensa en la forma cómo podría resolverse el problema
  - ¿Han visto alguna vez en algún centro comercial carteles parecidos a los del problema? ¿Cuáles?
  - ¿Qué estrategia se usaría para saber el pago total sin equivocaciones?
  - El docente monitorea el trabajo de aula.
  - Se exponen las estrategias de los estudiantes en la pizarra y a partir de ellas, genera un espacio de discusión sobre las estrategias más eficaces.
  - Si no se observa una estrategia eficaz entre los estudiantes, será oportuno sugerir las siguientes:
  - Extraer porcentajes de 100 unidades y relacionar con las fracciones
  - Utilizar el juego de las tarjetas de fracciones y porcentajes:
- a) Se colocan las tarjetas boca abajo sobre la superficie de juego. Se hace dos montones diferentes: un montón de fracciones y un montón de porcentajes. Revolver o barajar las tarjetas de cada montón. La parte de atrás de las 12 tarjetas de fracciones deben mostrar la fracción  $a/b$ , la parte de atrás de las tarjetas de porcentajes deben mostrar el símbolo “%” para evitar confusiones.

b) Los jugadores se turnan. En cada turno, un jugador voltea una tarjeta de fracción y una de porcentaje. Si la fracción y el porcentaje son equivalentes, el jugador se queda con las tarjetas. Si las tarjetas no coinciden, el jugador vuelve a colocarlas boca abajo.

c) El juego termina cuando se hayan tomado todas las tarjetas. Gana el jugador que tenga la mayor cantidad de tarjetas.



d) Una vez que el estudiante está orientado acerca de la relación entre porcentajes y fracciones se procede a volver al problema para desarrollar su solución.

e) Se debe tomar en cuenta que el tanto por ciento en el caso especial de una fracción, el entero se debe dividir en cien partes de las cuales se toma un cierto número de ellas.

f) Como el problema es una pregunta directa se debe aplicar lo siguiente:

$$\text{base} \times \% \text{fracción} = \text{resultado}$$

“De” “porcentaje” “es”

¿Cuánto es? “resultado de la operación”

¿De qué número? “base”

¿Qué porcentaje? “% fracción”

g) Con esta explicación se calcula cuánta es la cantidad que debe pagar por los artículos que están con un tanto por ciento de descuento:

Vestido verde menta: precio normal \$90, descuento 20%

$$90 \times \frac{20}{100} = x$$

$$x = 18$$

$$\longrightarrow 90 - 18 = 72$$

Tacones de suela roja: precio normal \$50 descuento 15%

$$50 \times \frac{15}{100} = x$$

$$x = 7.50$$

$$\longrightarrow 50 - 7.50 = 42.50$$

Bolso: precio normal \$25 descuento 5%

$$25 \times \frac{5}{100} = x$$

$$x = 1.25$$

$$\longrightarrow 25 - 1.25 = 23.75$$

h) Se suma todos los valores reales obtenidos y ese resultado será el precio que se deberá pagar la mamá de Juliane por los artículos:

$$\$72.00 + \$42.50 + \$23.75 = \$138.25$$

### **Recomendación:**

Para que reflexionen y evalúen la actividad, el docente puede plantearles lo siguiente:

La estimación se acercó al resultado y se relacionaron las fracciones con el porcentaje:

¿Por qué no llegaron a la respuesta correcta?

¿Cuál fue la estrategia de relacionar las fracciones y porcentajes más eficaz? Explica los procedimientos.

¿Es fácil o difícil relacionar las fracciones con los porcentajes?

¿Es más fácil resolver problemas de porcentajes, relacionándolos con las fracciones?

### **Evaluación:**

Los estudiantes resuelven diferentes problemas relacionando fracciones con porcentajes.

En diferentes documentos como facturas de agua, luz, compras, los estudiantes encuentran porcentajes relacionando con fracciones y proponen situaciones de contexto en donde intervenga porcentajes para solucionar con las fracciones.

## **TÍTULO DE PROBLEMA 2: EL ENIGMA DE LA TRUCHA DE MOJANDA**

**Objetivo:** Asociar problemas del contexto cotidiano con el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado.

**Destreza con criterio de desempeño:** Representar y resolver un sistema de ecuaciones con dos incógnitas, algebraicamente.

**Estrategia:**

Resolución de problemas.

**Problema del contexto:**

El curso de verano terminó y con el fin de clases, empiezan las vacaciones. Gabriel, que es mi mejor amigo, y su familia planificó un viaje a su casa de campo en Cayambe. Por supuesto que no me lo perdí, ¡no me lo hubiera perdonado! Al día siguiente que llegamos del viaje, salimos a las lagunas de Mojanda para pescar truchas. Esta actividad nos permitió relacionarnos con la naturaleza pero encontramos un problema: a Gabriel le gusta ser tan calculador, que al atrapar (después de mucho tiempo) una trucha encontró que la cabeza medía 10 cm, su cola era tan larga como la cabeza más la mitad de su tronco y el tronco era tan largo como la cabeza y la cola unidas. Quiere que le ayude a resolver

cuánto mide la trucha. Seguro que tú dispones mucha paciencia para responder a aquello. ¡Ayúdame!

### **Proceso metodológico:**

Los conocimientos previos que el estudiante necesita tener para resolver este problema son principios fundamentales de álgebra. Primero hay que analizar que el cuerpo de la trucha, consta de tres partes: cabeza, tronco y cola. La sumatoria de cada una de sus partes se obtendrá como resultado la medida total de la trucha. Las partes mayores de la trucha se entiende que son la cabeza y la cola, mientras que el tronco corresponde a la parte mayor.

#### a) Comprensión del problema

La incógnita del problema es obtener una cantidad que represente la medida de la trucha. Para buscar las posibles alternativas de solución a aquello, hay que analizar las condiciones que ofrece la situación. Una vez que se haya comprendido las relaciones que guardan las partes, es decir que el tronco es tan largo como la cabeza y la cola juntas se puede concebir la creación de un plan.

#### b) Concepción de un plan

Analizando las partes de la trucha, se podría denominar sus partes de la siguiente manera:  $P$  significa la medida completa de la



trucha, la variable  $x$  correspondería a la medida de la cabeza,  $y$  es la mitad del tronco que por el momento desconocemos y  $z$  es la medida de la cola que del mismo modo se debe encontrar su valor.

De lo dicho anteriormente se reduce a:  $P = x + y + z$

Entonces sea  $x$  la cabeza,  $y$  el tronco y  $z$  la cola de la trucha. Las relaciones entre las partes del pez son:

$$x = 10cm$$

$$z = 10cm + (y/2) \text{ La cabeza más medio tronco.}$$

$$y = 10cm + z \text{ La cabeza y la cola juntas.}$$

Observamos que se relaciona las condiciones de manera que nos es útil para resolver el problema.

c) Ejecución del plan:

$$x = 10cm$$

$$z = 10cm + (y/2) \text{ Ecuación (1)}$$

$$y = 10cm + z \text{ Ecuación (2)}$$

Remplazando (1) en (2) para obtener (3)

$$z = 10cm + y/2 \text{ (1)}$$

$$y = 10cm + z$$

$$\text{Luego } y = 10cm + 10cm + (y/2)$$

$$y = 20cm + (y/2) \text{ (3)}$$

Despejando de (3)  $y$ , se tiene que:

$$2y = 40cm + y$$

$$2y - y = 40cm$$

$$y = 40cm.$$

Remplazando este valor en la ecuación (1)

$$z = 10cm + (y/2)$$

$$z = 10cm + (40/2)$$

$$z = 30cm$$

Por lo tanto volviendo al problema se tiene que:

$$P = x + y + z$$

$$P = 10cm + 40cm + 30cm = 80 cm$$

d) Visión retrospectiva:

$$z = 10 + y/2 \text{ (cola = cabeza + medio tronco)}$$

$$30 = 10 + \frac{40}{2}$$

$$30 = 10 + 20$$

$$30 = 30$$

Se comprueba que con los datos obtenidos se obtenga una igualdad:

**Recomendación:**

Los diferentes presentan diferentes ritmos de aprendizaje, por lo tanto, es recomendable que el docente monitoree el avance de cada uno y apoye las necesidades individuales. También es necesario que el estudiante realice un gráfico representativo del tamaño de la trucha para que incorpore a su aprendizaje un recurso visual.

**Evaluación:**

Se conformará grupos de trabajo en donde realizarán un reporte escrito detallando el proceso seguido para la solución del problema; esto servirá como una radiografía para el docente ya que verificará la existencia de falencias o no y si se requiere un refuerzo de la clase. Con el trabajo escrito se estará fomentando

### TÍTULO DEL PROBLEMA 3: LA FINCA DE CHRISTIAN

#### **Objetivo:**

Mejorar el nivel de abstracción para procesar y aplicar formas de resolución de problemas que de modo progresivo conduzcan a encontrar la solución adecuada de problemas matemáticos asociados al contexto.

**Destreza con criterio de desempeño:** Representar y resolver un sistema de ecuaciones con dos incógnitas, algebraicamente.

#### **Recursos:**

Cuaderno de trabajo.  
Material de escritorio.

#### **Estrategia:**

Resolución de problemas.

### **Problema del contexto:**

Hola, soy Christian. Desde pequeño me interesó cuidar la vida de los animales, creo que gran parte de eso se lo debo a mi abuela ya que siempre me pedía que la acompañara en sus actividades de campo para alimentar a los animales y curar a uno que otro que había enfermado. Ahora que me soy médico veterinario, tengo una finca que heredé de mi abuela. Un día, mientras hacía negocios para la compra de unos caballos me visitó mi sobrina; a sus ocho años es muy observadora por cierto, y para que me diera tiempo de terminar aquello le dije que fuera a contar cuantos ojos y patas había en total tanto para pollos y conejos. Después de un rato regresó diciéndome emocionada -¡Hay 16 ojos y 124 patas, tío!

Es tu turno. Te reto a que descubras cuántos pollos y conejos hay en total en la finca. ¡Buena suerte!

### **Proceso metodológico:**

#### a) Comprensión del problema

El problema nos proporciona como datos, la siguiente información: existe dieciséis ojos y ciento veinticuatro patas. Lo que se desconoce es que el número de pollos y conejos que hay en la finca.

Cómo primera condición del problema es que entre pollos y conejos se tiene setenta y seis ojos en el criadero y la segunda condición es que hay ciento veinticuatro patas entre todos los animales de la finca.

Hay que tomar en cuenta que un pollo tiene dos ojos y dos patas pero cuando se menciona al conejo, sabemos que tiene dos ojos y cuatro patas.

b) Concepción de un plan

Denominaremos  $m$  a la cantidad de pollos y  $n$  la cantidad de conejos. Si cada pollo tiene dos ojos, representando algebraicamente sería  $2m$ . Del mismo modo, si cada pollo tiene dos patas, la cantidad total de pollos es  $2m$ .

En su parte, los conejos tienen dos ojos, entonces la cantidad total de ojos en los conejos es  $2n$ . En cuanto al número de patas en un conejo es 4, o sea  $4n$  total de conejos.

Si sumamos la cantidad de pollos y la cantidad de conejos se tiene algebraicamente que:

$$2m + 2n = 76$$

$$2m + 4n = 124$$

d) Ejecución del plan

Se define dos ecuaciones a partir de la información y los datos del problema siendo:

$2m + 2n = 76$  (1) La cantidad total de ojos entre pollos y conejos es 76.

$2m + 4n = 124$  (2) La cantidad total de patas entre pollos y conejos es 124.

Restamos de la ecuación (1) la ecuación (2) y se obtiene:

$$\begin{array}{r} 2m + 2n = 76 \\ -2m - 4n = -124 \\ \hline / \quad -2n = -48 \\ n = 48/2 \\ n = 24 \text{ conejos} \end{array}$$

Aquel valor de  $n = 24$  se reemplaza en la ecuación (1), y se obtiene:

$$\begin{array}{r} 2m + 2n = 76 \\ 2m + 2(24) = 76 \\ 2m + 48 = 76 \\ 2m = 76 - 48 \\ m = \frac{76 - 48}{2} \\ m = \frac{28}{2} \\ m = 14 \text{ pollos} \end{array}$$

Es decir en la granja existen 24 conejos y doce pollos.

d) Análisis

En la fincase determinó que la cantidad de pollos en su totalidad es de catorce y la cantidad de conejos es de veinticuatro. Si relacionamos estos resultados con la cantidad de ojos y patas que existen de cada especie, se dice que en grupo de los pollos existen veintiocho ojos y veintiocho patas. En el grupo de los conejos, claramente se deduce que hay cuarenta y ocho ojos y noventa y seis patas.

Cuando  $m = 14$  y  $n = 24$  se plantea lo siguiente y se comprueba la igualdad:

$$2m + 2n = 76$$

$$2(14) + 2(24) = 76$$

$$48 + 48 = 76$$

$$76 = 76$$

$$2m + 4n = 124$$

$$2(14) + 4(24) = 124$$

$$28 + 96 = 124$$

$$124 = 124$$

**Recomendación:**

Existen múltiples variantes de problemas de contexto que pueden ser resueltos a través del álgebra. Es importante que los estudiantes aprendan a reconocer el principio de aplicación algebraico, establecer el procedimiento y resolución apropiados.



**Evaluación:**

El estudiante podrá crear y resolver un problema similar al que se le planteó con la libertad de adaptarlo a su vida diaria. El docente evaluará la creatividad de crear un novedoso problema y cómo ejecuta un plan para resolverlo.

## TÍTULO DEL PROBLEMA 4: ENTRE LADRILLOS Y PLATILLOS

### Objetivo:

Realizar cálculos y encontrar resultados de situaciones de la vida diaria mediante procesos algebraicos de complejidad progresiva.

**Destreza con criterio de desempeño:** Resolver y representar un sistema de ecuaciones fraccionarias con dos incógnitas, algebraicamente.

### Estrategia:

Resolución de problemas.

### Problema del contexto:

Hoy en el laboratorio de Matemática y Física, el profe nos planteó el siguiente problema: procedió a colocar en el primer platillo de una balanza, un ladrillo y en el segundo platillo colocó tres cuartos del mismo ladrillo junto con tres cuartas partes de una libra de azúcar. Observamos que la balanza quedó en equilibrio, luego nos preguntó algo muy interesante: - Chicos y chicas ¿cuál es el peso del ladrillo?

Mi “fuerte” es la Literatura así que he tenido algunas complicaciones para dar una respuesta correcta al problema. Anímate a ayudarme, seguro será más fácil con tu explicación.

**Recursos:**

Una balanza de dos platillos. Un ladrillo, tres cuartos de ladrillo, una balanza de dos platillos.

**Proceso metodológico:**

a) Comprensión del problema

El problema contiene tres elementos claves: un ladrillo,  $\frac{3}{4}$  de ladrillo, una pesa de  $\frac{3}{4}$  de kilo. Se debe dar solución a la incógnita que expresa el peso del ladrillo. Es necesario entender que el ladrillo está en equilibrio con  $\frac{3}{4}$  de él mismo, más una pesa de  $\frac{3}{4}$  de kilo. No se debe olvidar que un ladrillo pesa más de un kilo. Como se desconoce el valor del peso del ladrillo, lo remplazaremos por la variable  $x$  y el peso desconocido de la pesa será  $y$ .

b) Concepción de un plan

Al ladrillo que pesa tres cuartos le falta un cuarto para estar

completo. El peso de un cuarto de ladrillo es el de la pesa que se agrega.

$$\text{Es decir, } x = \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x$$

$$\text{La condición del problema es: } x = \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}y$$

c) Ejecución del plan

Las dos ecuaciones se simplifican de la siguiente manera:

$$\frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x = \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}y$$

$$\frac{1}{4}x = \frac{1}{4}y$$

$$x = \frac{12}{4}y$$

$$\text{Finalmente } x = 3y$$

Se concluye que el peso del ladrillo pesa 3 kilos.

Como  $x = 3y$  se obtiene:

$$3y = \frac{3}{4}3y + \frac{3}{4}y$$

$$3y = \frac{9}{4}y + \frac{3}{4}y$$

Se comprueba que cumple con el principio de una ecuación:  $3y = 3y$

**Recomendación:**

Es conveniente demostrar el acierto de los resultados del cálculo matemático, pero debe ser con posterioridad a la ejecución del ejercicio.

**Evaluación:**

Organizar grupos de trabajo en donde elaboren conclusiones recogidas de todos los participantes, acerca de cómo resolver problemas. Así mismo pueden compartir sus vivencias y aprendizajes obtenidos ante la clase.

## TÍTULO DEL PROBLEMA 5: EL VALOR DESCONOCIDO DE LA “X”

### **Objetivo:**

Iniciar el reconocimiento de términos semejantes, la agrupación de los mismos así como la aplicación de la propiedad distributiva de la multiplicación y el despeje de variables en la resolución de ejercicios algebraicos.

**Destreza con criterio de desempeño:** Desarrollar operaciones de despeje de una variable en una ecuación de primero y segundo grado con una incógnita.

### **Estrategia:**

Resolución de problemas.

### **Problema:**

Despejar  $x$  en la función  $4x + 6x + 12 = 22$ .

### **Proceso metodológico:**

Primero hay que combinar los términos semejantes (los términos que tienen la misma variable). En este problema, estos

términos son  $4x + 6x + 12 = 22$ , luego se tiene que  $10x + 12 = 22$ . Luego, se despeja la variable ya que se está resolviendo ese término agregando un  $-12$  a cada lado de la ecuación:  $10x + 12 - 12 = 22 - 12$ . La suma y resta da:  $10x = 10$ . Para resolver la ecuación se pasa dividiendo el 10 que acompaña a la variable  $x$ ; de esta forma  $x = \frac{10}{10}$ ; donde  $x = 1$

Principios similares se aplican para la multiplicación en el álgebra.

Multiplicar estos términos:  $x * (3x + 5 + 6)$ .

Primero se combina los elementos en los paréntesis:  $x * (3x + 11)$  y ahora hay que multiplicar cada término dentro del paréntesis por  $x$ :  $3x^2 + 11x$ . Las variables se multiplican al igual que los números: 2 por 2 es igual a 4 o  $2^2$ ,  $x$  por  $x$  es igual a  $x^2$ .

Cuando se necesite buscar el factor de una ecuación como:  $x^2 + 5x = 0$ , se debe buscar factores comunes en cada término de la ecuación. Aquí  $x$  es un factor común, como ( $x^2 = x$  por  $x$ ) y ( $5x = 5$  por  $x$ ). Extraer el factor común para obtener:  $x(x + 5) = 0$ .

Para conocer el valor de la variable  $x$  se procede de la siguiente manera:

$$x^2 + 5x = 0$$

$5x$  está sumando en la izquierda luego pasa restando a la derecha:

$$x^2 = -5x$$

La  $x$  que acompaña al número 5 lo multiplica, luego puede pasar a la izquierda dividiendo:

$$\frac{x^2}{x} = -5$$

Se pueden simplificar las  $x$ , de esta forma:

$x = -5$ , siendo por lo tanto  $-5$  el valor de la variable  $x$  para esta ecuación.

### **Recomendación:**

Se iniciará con problemas de suma y resta para luego continuar con la multiplicación y división de ejercicios de funciones de términos semejantes.

### **Evaluación:**

El estudiante construirá ecuaciones que contengan términos semejantes tanto en variables como en coeficientes para luego resolverlas aplicando la reducción de términos semejantes y encontrando el valor de la variable. El estudiante será quien evalúe su trabajo no cuantitativa sino cualitativamente, esto como una manera que le permita pensar cuidadosamente acerca de lo que



sabe, de lo que no sabe, de lo que necesita saber para cumplir la determinada tarea.

## **TÍTULO DEL PROBLEMA 6: ¡A RESOLVER PENDIENTES!**

### **Objetivo:**

Aplicar los conocimientos adquiridos en las estrategias anteriores para el cálculo de pendientes de una recta en un plano cartesiano.

**Destreza con criterio de desempeño:** Resolver sistemas de ecuaciones gráficamente para el cálculo de pendientes.

### **Estrategia:**

Resolución de problemas.

### **Problema:**

Conociendo dos coordenadas de una recta, establecer el procedimiento para calcular su pendiente.

### **Proceso metodológico:**

Trabajando con coordenadas cartesianas  $(x, y)$  en un gráfico,

es posible calcular la pendiente de una recta si se conocen dos coordenadas de esta:

$$(x_1, y_1); (x_2, y_2)$$

Si se tiene dos ecuaciones que representan dos coordenadas de la recta:

$$\begin{aligned}x_1 - y_1 &= 0 \quad \mathbf{1)} \\2x_2 + 4y_2 &= 8 \quad \mathbf{2)}\end{aligned}$$

En la primera ecuación se llega a la conclusión de que  $x_1 = y_1$   
Llevando esto a una tabla se obtiene:

$x$	$y$
<b>0</b>	0
<b>1</b>	1
<b>2</b>	2

Se puede tomar cualquiera de estas coordenadas para establecerlo como primer punto de la recta

Para la segunda recta se obtiene:

$$2x_2 + 4y_2 = 8$$

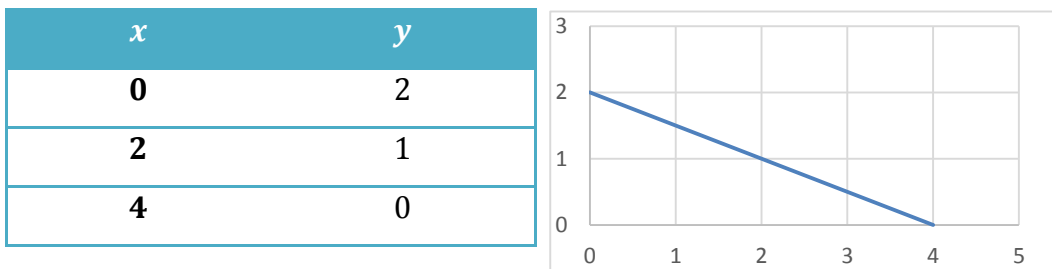
Se pueden simplificar ambos lados de la ecuación por 2:

$$x_2 + 2y_2 = 4$$

De esta forma se obtiene que:

$$x_2 = 4 - 2y_2$$

Siguiendo el esquema de la primera función se obtiene que:



Ya se tienen los dos puntos que definen la recta, se utilizarán la tercera coordenada en ambas rectas:

1)  $P1 = (2,2)$

2)  $P2 = (4,0)$

La fórmula para el cálculo de la pendiente de una recta es:

$$m = \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)}$$

Reemplazando en la fórmula se obtiene:

$$m = \frac{(0 - 2)}{(4 - 2)}$$

Por lo tanto la pendiente de la recta es  $m = \frac{-2}{2} = -1$

**Recomendación:**

Debe recordarse que la pendiente de una recta es la tangente de la misma, para transformar ese valor en una medida reconocida (en grados) se busca el Arco tangente del mismo en este caso Arco tangente  $(-1) = 45^\circ$

**Evaluación:**

Conformar pequeños grupos de trabajo donde expongan las respuestas a las siguientes preguntas:

¿Cuál es la aplicación real del estudio de pendientes?

¿Qué permite obtener el cálculo de una pendiente?

¿Cuál es el uso del ángulo de inclinación en la vida diaria?

Los estudiantes previamente realizarán este trabajo en sus hogares para que dispongan del tiempo necesario para consultar en fuentes bibliográficas o internet. El docente evaluará la creatividad de los estudiantes por llevar dicha temática a un contexto real.

## TÍTULO DEL PROBLEMA 7: CONCURSANDO CON LOS NÚMEROS

### **Objetivo:**

Reconocer y aplicar el proceso de resolución de problemas algebraicos para el cálculo del promedio ponderado en más de dos variables, como ocurre con el promedio aritmético.

**Destreza con criterio de desempeño:** Interpretar y construir tablas de datos, relativas a un ámbito de la vida cotidiana.

### **Estrategia:**

Resolución de problemas.

### **Problema del contexto:**

Kate y yo somos encargadas de realizar un informe para participar en el “I Concurso de Matemática” que organiza el colegio por sus fiestas. Bien, sólo pueden inscribirse los cursos que tengan, en dicha asignatura, un promedio general mínimo de 8/10, los organizadores del concurso están siendo muy exigentes en aquello, pero de ninguna manera queremos quedarnos fuera. Ayúdanos a calcular ese fundamental requisito, te presentamos la tabla dónde obtuvimos el número de estudiantes y las respectivas notas.

N° estudiantes	Nota
10	8
12	7
13	9

¿Cómo calcular el promedio de notas para ese curso?

### Proceso metodológico:

El procedimiento es simple pero debe ejecutarse en forma ordenada:

N° de estudiantes	Nota	Producto
10	8	80
12	7	84
13	9	117
<b>Total 35</b>		281

Se busca el valor de la variable  $x$  que representa el promedio de notas de los 35 alumnos del paralelo:

$$x = \frac{(10 * 8) + (12 * 7) + (13 * 9)}{35}$$

$$x = \frac{281}{35}$$

$$x = 8,02$$

**Recomendación:**

El docente puede incorporar al problema información real de la clase como nombres de estudiantes, materias que se dictan entre otros, esto para que los jóvenes despierten su curiosidad por encontrar una solución al problema.

**Evaluación:**

El estudiante plantea y resuelve un problema similar recogiendo información de su clase. El docente evaluará la capacidad para redactar y la creatividad para construir un enunciado matemático.



## **TÍTULO DEL PROBLEMA 8: LOS ÁNGULOS PERDIDOS DEL SR. TRIÁNGULO**

### **Objetivo:**

Utilizar el álgebra para conocer el valor de los ángulos internos de un polígono.

**Destrezas con criterio de desempeño:** Conocer el valor de un ángulo a través de resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

### **Objetivo:**

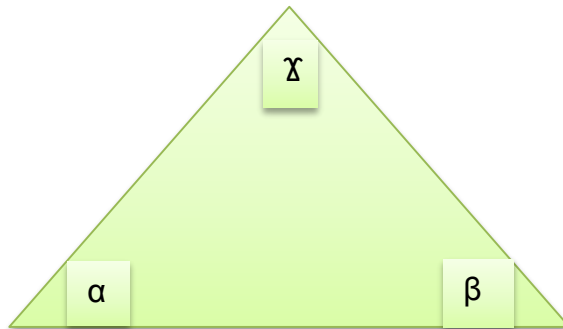
Utilizar el álgebra para conocer el valor de los ángulos internos de un polígono.

### **Estrategia:**

Resolución de problemas.

**Problema:**

El segundo ángulo de un triángulo mide el doble que el primero y el tercero mide el triple del primero. Encontrar los valores de los ángulos internos.



**Proceso metodológico:**

El primer ángulo va a ser  $\alpha$  y va a medir  $x$ , entonces el segundo ángulo  $\beta$  mide el doble que el primero, entonces sería  $2x$  y además se tiene que el tercer ángulo  $\gamma$  mide el triple que el primero entonces sería  $3x$ . Como se sabe que en la suma de los ángulos internos de un triángulo siempre se obtendrá  $180^\circ$ , se procede a realizar una suma de términos semejantes.

De esta manera:

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$x + 2x + 3x = 180^\circ$$

Desarrollando la ecuación mediante la reducción de términos semejantes se obtiene:  $6x = 180^\circ$

Despejando la variable da como resultado:  $x = \frac{180^\circ}{6} \quad x = 30^\circ$

Por lo tanto:  $\alpha = x = 30^\circ$

$$\beta = 2x = 2(30) = 60^\circ$$

$$\gamma = 3x = 3(30) = 90^\circ$$

Comprobando:

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$30^\circ + 60^\circ + 90^\circ = 180^\circ$$

$$180^\circ = 180^\circ$$

### **Recomendación:**

El docente debe de promover la importancia de realizar un gráfico en el estudio de la geometría.

### **Evaluación:**

El docente entregará a los estudiantes ejercicios de cálculo de las medidas de los ángulos internos de triángulos donde se evidencie gráficos y se reemplazará la denominación de un ángulo por expresiones algebraicas y además se solicitará que denomine a qué clase de triángulo pertenece.

## TÍTULO DEL PROBLEMA 9: CALCULA ÁREAS Y PERÍMETROS

### Objetivo:

Utilizar el álgebra para conocer el valor de los ángulos internos de un cuadrilátero.

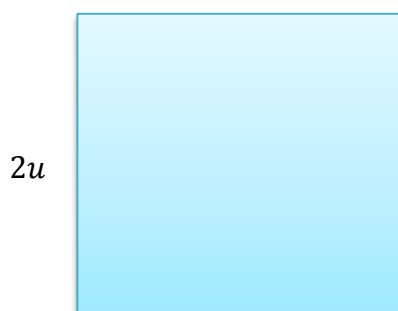
**Destreza con criterio de desempeño:** Calcular áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas.

### Estrategia:

Resolución de problemas.

### Problema:

Suponiendo que uno de los lados del cuadrado mide  $2u$ , calcular el área y su perímetro.



**Proceso metodológico:**

Para este ejercicio, se utilizará la figura geométrica cuadrado. Se sabe que el área del cuadrado se obtiene de la multiplicación de dos de sus lados y su perímetro es la suma de sus cuatro lados.

Desarrollando:

$$\text{Área} = x * x = x^2$$

$$\text{Área} = x^2 = 2^2 = 4u^2$$

$$\text{Perímetro} = x + x + x + x = 4x$$

$$\text{Perímetro} = 2u + 2u + 2u + 2u = 4(2u) = 8u$$

**Recomendación:**

Al docente, fortalecer la importancia de la enseñanza de la geometría pues permite el desarrollo de habilidades y destrezas que favorecen los procesos de enseñanza aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento.

**Evaluación:**

Hacer uso del tangram para estimular la creatividad y motivación del estudiante, además con este recurso didáctico se logra promover el desarrollo de capacidades intelectuales y psicomotrices. Los estudiantes expondrán ante la clase diversas figuras que se puede crear con las siete piezas geométricas.

## TÍTULO DEL PROBLEMA 10: DE REGRESO AL FUTURO

### **Objetivo:**

Transformar un lenguaje común a un lenguaje matemático, aplicar conocimientos elementales para resolver ecuaciones de primer grado.

**Destreza con criterio de desempeño:** Encontrar el valor de una variable a través de operaciones con expresiones algebraicas.

### **Estrategia:**

Resolución de problemas.

### **Problema del contexto**

Hoy, después de un largo tiempo, volví a visitar a mi familia en Guayaquil. Viajar casi doce horas desde Ibarra hasta allí, fue muy agotador. Pero todo el cansancio se recompensó muchísimo más con saber que todos estaban bien y que había nuevos integrantes en la familia. Bueno, tengo dos hermanas: Paulina y Elena. Mi hermana Paulina tuvo hijos gemelos, y dos años después Elena tuvo trillizos. Hoy las edades de mis cinco sobrinos suman

39. ¿Quieres saber cuántos años tienen los gemelos? Te ánimo a que lo descubras. ¡Buena suerte!

### **Proceso metodológico:**

#### a) Comprensión del Problema.

Se debe identificar en primer lugar las personas que intervienen el problema en este caso son dos: Paulina y Elena.

Ahora se procede a analizar qué se tiene como datos y qué como incógnitas, es decir se sabe que Paulina tiene dos hijos gemelos pero no sus edades, además que Elena tiene tuvo trillizos y de igual manera se desconoce sus edades; pero hay pistas que se debe descubrir en el problema como son que los hijos gemelos de Paulina son mayores que los hijos trillizos de Elena ya que éstos nacieron dos años después. Además se tiene como dato que si sumamos las edades de los cinco niños se obtendrá la cantidad de 39, éste dato nos lleva a concebir la idea de que se trata de una ecuación ya que el tiempo que pase para los gemelos va hacer el mismo para los trillizos.

#### b) Ejecución de un plan

Paulina tiene gemelos, donde su edad es  $x$  ya que es lo que se desconoce. Pero además de que sus edades sean  $x$  se debe agregar los años con los que son mayores para los trillizos, es decir sus edades son:  $x + 2$

Elena tiene trillizos su edad también es  $x$  porque se desconoce su valor.

Hacemos uso de la parte del enunciado donde indica que sumando las edades de los gemelos y trillizos da como resultado 39, pero es de gran importancia que la edad de los gemelos se multiplique por 2 ya que son dos niños y que la edad de los trillizos se multiplique por 3 ya que son tres los niños de Elena.

Edad de los gemelos:  $x + 2$

Edad de los trillizos:  $x$

Planteando la ecuación se tiene:  $2(x + 2) + 3x = 39$

Resolviendo:

$$2(x + 2) + 3x = 39$$

$$2x + 4 + 3x = 39$$

$$5x = 39 - 4$$

$$5x = 35$$

$$x = \frac{35}{5}$$

$$x = 7$$

d) Regresando al problema:

Edad de los gemelos:  $x + 2 = 7 + 2 = 9$  años

Edad de los trillizos:  $x = 7$  años



**Recomendación:**

Los estudiantes deben estar familiarizados con los conceptos elementales de álgebra, así como con las operaciones con expresiones algebraicas. El docente debe mostrarse como guía y no totalmente inmerso en el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Evaluación:**

Evaluación escrita a los estudiantes que puede ser aplicado a libro abierto donde el docente estructurará las preguntas en base a los objetivos que se quiera desarrollar.

## **6.7. Impactos**

### **6.7.1. Impacto Educativo**

La Guía Didáctica con estrategias para desarrollar el pensamiento abstracto y mejorar el aprendizaje del álgebra en estudiantes de los décimos grados de Educación General Básica del Colegio Universitario “UTN”, permitió potenciar los momentos antes, durante y después del aprendizaje. El cambio de una conducta pasiva a una activa se evidenció cuando el estudiante se interesó por resolver el problema algebraico de un modo interrogativo, reflexivo, abstracto y motivacional.

### **6.7.2. Impacto Social**

La dirección de una guía didáctica está orientada a fomentar una enseñanza-aprendizaje de calidad, formando a los jóvenes estudiantes en un ambiente de retos superables. La trasmisión de aquellas experiencias en el aula, permite conectarse con el mundo social, familiar, educativo o afectivo; ayudando a construir una sociedad justa, dinámica e innovadora.

## **6.8 Difusión**

Los resultados y la propuesta final del Trabajo de Investigación, fueron socializados con los estudiantes de los décimos grados de Educación General Básica, los docentes del área de Matemática y Física y los estudiantes-maestros de dicha área.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AMEHAZURRA, Olbeida (2006) Módulo de Planeación y Evaluación de los Procesos de Aprendizaje, UNITA, Programa de Diplomado en Currículo y Didáctica.
2. BASTIDAS DE ROMO, Paco (2000) Estrategias y Técnicas Didácticas
3. BORASI, R (2006) On the nature of problems, Educational Studies of Mathematics, version en español, P. 17 125-141.
4. CASTAÑEDA F., A., Peral, J.C. (2007) La Resolución de Problema en las Matemáticas del Bachillerato, Servicio Editorial. Universidad del país Vasco.
5. CASTRO PIMIENTA, Orestes, (2003) Hacia la Pedagogía de la Cooperación, Primera Impresión, UNITA, Ecuador.
6. CHAMORRO, Et al., (2003) Didáctica de las matemáticas, Madrid, Pearson Educación.
7. DE LA TORRE, Saturnio y BARRIOS Oscar (2000) Estrategias Didácticas Innovadoras y Creativas, Editorial Octaedro, Barcelona.
8. ENCICLOPEDIA GENERAL DE LA EDUCACIÓN, (2005) Grupo Editorial Océano, Barcelona.
9. FALIERES, Nancy y ANTOLIN, Marcela (2005) en Cómo Mejorar el Aprendizaje en el Aula y Poder Evaluarlo, Grupo CLASA, Bogotá – Colombia.
10. GAULIN (2001) Tendencias actuales de la resolución de problemas, Sigma
11. GUTIÉRREZ, A. (2001) Área de Conocimiento. Didáctica de la Matemática, Colección Cultura y aprendizaje, Editorial Síntesis.
12. MONTENEGRO, Mario: (2006) Módulo de Estrategias Metodológicas, Universidad Técnica del Norte, Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología.
13. MORENO, Luis y WALDEGG, (2002) Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas, en: Memorias, Primer Seminario Nacional

de formación de Docentes en el Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas, Ministerio de Educación nacional, Bogotá.

14. MUNERA, John (2001) Las situaciones problema como fuente de matematización, Cuadernos pedagógicos, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación N° 16. Antioquia
15. LEIVA ZEA, Francisco (2006) "Nociones de Metodología de Investigación Científica" 4ta. Edición, Quito-Ecuador
16. PALACIOS, J., MARCHESI, A. y COLL, C. (2009): "Desarrollo psicológico y educación" vol. 1: Psicología evolutiva. Madrid: Alianza.
17. PARRA (2008) Dos concepciones de resolución de problemas, Revista Educación Matemática
18. PÉREZ, Gil D. (2007) Crisis en los Planteamientos Constructivistas de la Educación Científica en Pedagogías Constructivistas, Pedagogías Activa y Desarrollo Humano, CINDE, Manizales, Colombia.
19. POLYA, G. (2005) Cómo plantear y Resolver Problemas, Editorial Trillas, México (Versión en español de la obra How to solve it, publicada por Princeton University Press en 1945)
20. POLYA, G. (2002) Mathematical Discovery II Volumen, John Wiley & Sons, New York, versión en español.
21. TORRE PUENTE, JUAN CARLOS. (2002) Aprender a pensar y pensar para aprender. Estrategias de Aprendizaje.
22. TORRES, Gisela (2006), en Didáctica Superior, Proceso Pedagógico.

### **Linkografía**

1. [www.cedefop.europa.eu](http://www.cedefop.europa.eu)
2. [www.caib.es/ibae/esdeveniment/jornades.../Art.Est\\_y\\_Prob..doc](http://www.caib.es/ibae/esdeveniment/jornades.../Art.Est_y_Prob..doc)
3. [www.monografías.com/trabajo6/](http://www.monografías.com/trabajo6/)
4. <http://matefernandoariosto.blogspot.com/2012/09/estrategias-didacticas-para-el-trabajo.html>
5. <http://www.project2061.org/esp/publications/bsl /online/ch2/ch2.htm>

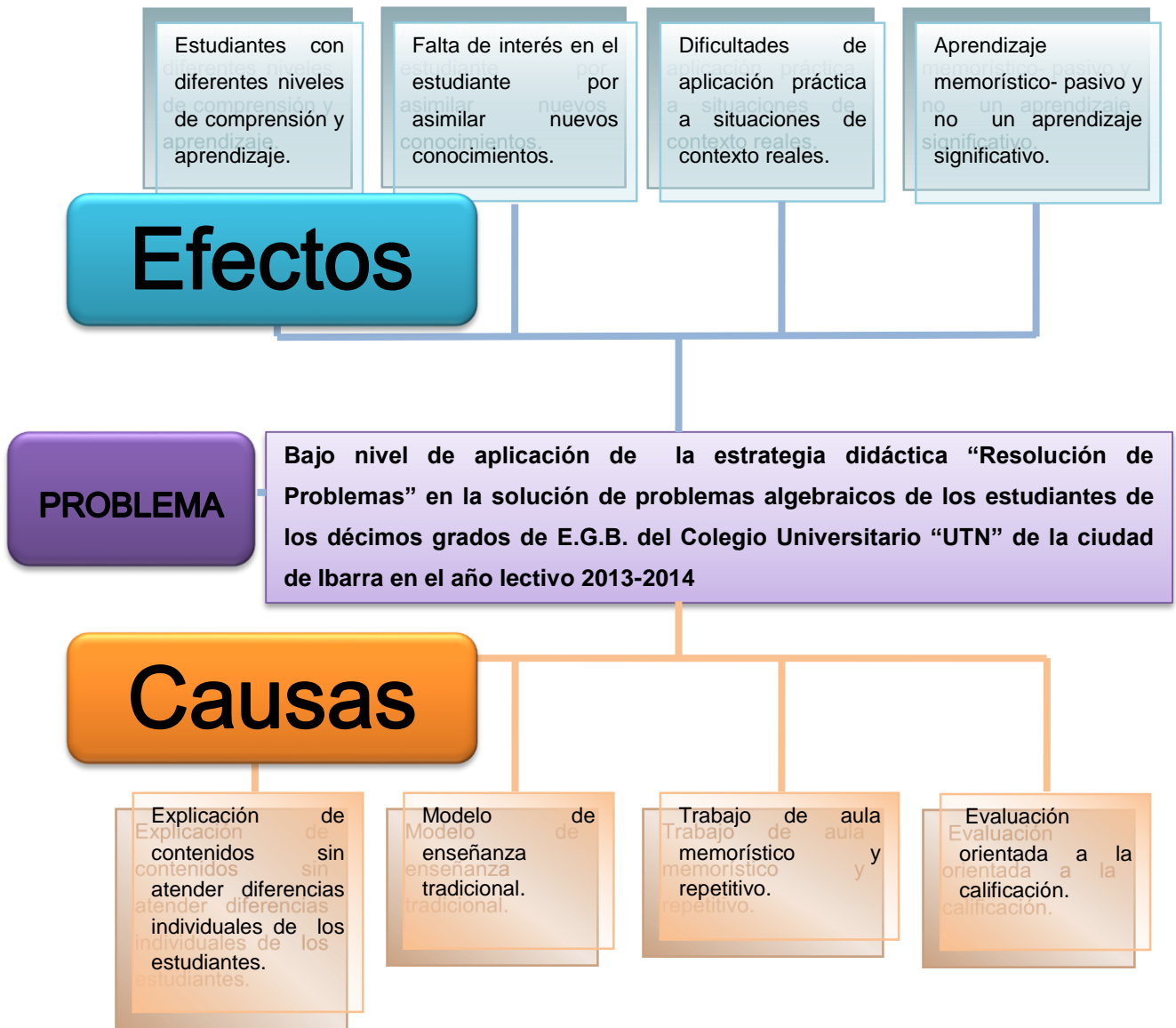
6. [www.aprendes.org.co/Aprendizaje-y-Didactica-de-las matemáticas](http://www.aprendes.org.co/Aprendizaje-y-Didactica-de-las-matemáticas)
7. [www.slideshare.net/.../dificultad-de-aprendizaje-de-las-matemáticas.](http://www.slideshare.net/.../dificultad-de-aprendizaje-de-las-matemáticas)
8. [ciencias.jornada.com.mx/...matemáticas/.../matemáticas](http://ciencias.jornada.com.mx/...matemáticas/.../matemáticas)
9. <http://www.revistaalternativa.org>
10. <http://matefernandoaristo.blogspot.com/2012/09/estrategiasdidacticas-para-el-trabajo.html>

**ANEXOS**

## Anexos

### Anexo 1

#### Árbol del Problema



## Anexo 2

### Matriz de Coherencia

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>
¿Cuál es el nivel de aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en la solución de problemas algebraicos de los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra en el año lectivo 2013-2014?	Evaluar la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en la solución de problemas algebraicos en los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra en el año lectivo 2013-2014.
<b>INTERROGANTES</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>
Pregunta Directriz 1: ¿Cuál fue la aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de problemas” y su incidencia en la solución de problemas algebraicos, en los docentes y estudiantes de los décimos grados de E.G.B.?	Diagnosticar la aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de problemas” y su incidencia en la solución de problemas algebraicos, en los docentes y estudiantes de los décimos grados de E.G.B.
Pregunta Directriz 2: ¿Cómo se fundamentó teóricamente la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” para sustentar el tema de investigación?	Fundamentar teóricamente la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” para sustentar el tema de investigación.
Pregunta Directriz 3: ¿Fue posible potencializar las habilidades de razonamiento eficaz y creativo en los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. con el diseño de una guía didáctica de problemas y resoluciones algebraicas?	Diseñar una guía didáctica de problemas y resoluciones algebraicas que potencialice las habilidades de razonamiento eficaz y creativo en los estudiantes de los décimos grados de E.G.B.
Pregunta Directriz 4: ¿Validar la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en el tratamiento de álgebra con los docentes de Matemática motivó a un círculo de aprendizaje activo con los estudiantes de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN”?	Validar la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en el tratamiento de álgebra con los docentes de Matemática de los décimos grados de E.G.B. del Colegio Universitario “UTN”.



## Anexo 3

### Encuesta

#### UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Encuesta dirigida a los Estudiantes

OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en el aprendizaje de álgebra de los estudiantes de décimos grados de Educación General Básica del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra.

#### INSTRUCCIONES:

Conteste las siguientes preguntas que se le presentan a continuación. El cuestionario tiene finalidad exclusiva de investigación y sus respuestas son tratadas con total confidencialidad. Marque con una X la opción que usted considere.

#### CUESTIONARIO

1. ¿Considera importante aprender Álgebra?

Mucho	Poco	Nada

2. ¿Cree que en la asignatura de álgebra el docente logra motivar a los estudiantes en la solución de problemas algebraicos?

Siempre	A veces	Nunca

3. ¿Cuál es procedimiento usual del docente en el tratamiento de la disciplina de álgebra en el aula?

Utiliza Texto o libro	Utiliza Guía	Plantea y resuelve un problema en la pizarra	Plantea situaciones de la vida real y los aplica a la disciplina

4. ¿Qué destrezas cree que se podrían desarrollar en un aprendizaje basado en solucionar problemas?

Comprensión	Deducción	Análisis	Síntesis	Todas	Ninguna

5. ¿En qué medida tiene dificultad para reconocer una situación problemática en su vida cotidiana?

Siempre	Casi Siempre	A Veces	Nunca

6. ¿Conoce cuál es el procedimiento al aplicar una fórmula algebraica?

Siempre	Casi Siempre	A Veces	Nunca
---------	--------------	---------	-------

7. ¿Suele memorizar fórmulas algebraicas?

Siempre	Casi Siempre	A Veces	Nunca

8. ¿Encuentra con facilidad la manera de resolver un problema algebraico?

Siempre	Casi Siempre	A Veces	Nunca

9. ¿Utiliza procesos ordenados en la resolución de problemas algebraicos?

Siempre	Casi Siempre	A Veces	Nunca

10. ¿Averigua otras alternativas de solución que podría tener un problema algebraico?

Siempre	Casi Siempre	A Veces	Nunca

11. ¿En qué medida utiliza un conjunto de pasos para solucionar problemas algebraicos?

Siempre	Casi Siempre	A Veces	Nunca

12. ¿Qué tanto disfruta de las clases de álgebra?

Mucho	Poco	Nada

Gracias por su colaboración.

## Anexo 4

### Encuesta

#### UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Formato de encuesta dirigida a Docentes de matemática.

OBJETIVO: Diagnosticar la situación actual de la aplicación de la estrategia didáctica “Resolución de Problemas” en el aprendizaje de álgebra de los estudiantes de décimo grado de Educación General Básica del Colegio Universitario “UTN” de la ciudad de Ibarra.

1. ¿Con qué frecuencia utiliza la estrategia didáctica resolución de problemas en el estudio de álgebra con los estudiantes de los décimos grados de E.G.B.?

Muy frecuentemente	Frecuentemente	A veces	Nunca

2. ¿Cree que la estrategia didáctica resolución problemas le han dado mejores resultados en el tratamiento de la disciplina de álgebra?

Siempre	A veces	Nunca

3. ¿Qué nivel de éxito tienen los jóvenes en la disciplina de álgebra desde el décimo grado de Educación General Básica hasta concluir el bachillerato?

Alto	Medio	Bajo

4. ¿Cree es necesario adoptar alguna estrategia específica para fortalecer conocimientos, destrezas algebraicas y el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas en los estudiantes del décimo grado del E.G.B.?

Muy necesario	Poco necesario	Nada necesario

5. ¿Cuán significativo es que los estudiantes de décimo grado de E.G.B. adquieran conocimientos, destrezas y habilidades matemáticas sólidas para continuar sus estudios en los años superiores?

Muy significativo	Poco significativo	Nada significativo

6. ¿Aplica un procedimiento didáctico facilitador del aprendizaje de resolución de problemas con enunciado algebraico?

Siempre	A veces	Nunca

7. ¿Dedica trabajo a representar un problema algebraico y su codificación de un lenguaje natural a un lenguaje algebraico?

Siempre	A veces	Nunca

8. ¿Cuál es la actuación de los estudiantes cuando resuelven problemas después de haber sido instruidos en la resolución de problemas algebraicos?

Excelente	Muy buena	Buena	Mala

9. ¿En qué nivel los estudiantes de décimo grado de E.G.B. están motivados para interesarse en desarrollar habilidades de resolución de problemas algebraicos?

Alto	Medio	Bajo

Gracias por su colaboración.

## Anexo 5

### Registro de observación

UNIDAD EDUCATIVA "UTN"	
Nombre del estudiante: Anderson Grefa, estudiante del décimo "A"	
Materia: Matemática	Fecha: lunes 2 de junio de 2014.
Actividad: Se pedirá al docente que presente un problema algebraico y que lo resuelva junto con sus estudiantes.	
Descripción de la situación	Análisis
<p>El docente presenta a los estudiantes el problema algebraico, tomado del texto.</p> <p>Pide la colaboración de alguno de sus estudiantes para que se anime a participar en la pizarra, uno de ellos lo hace aún de acudir dudoso.</p> <p>Le pide deducir los datos y las incógnitas del problema. El docente plantea varias preguntas para que todo el grupo encuentre aquella información.</p>	<p>El docente debe reconstruir el problema para hacerlo motivador ante la presentación a sus estudiantes.</p> <p>Por lo general, en una clase la participación individual de un estudiante en la pizarra representa ansiedad, nerviosismo y timidez. El docente debe recurrir a la formación de grupos de trabajo; ya que es con sus compañeros que se siente más a gusto, que defenderse frente a muchos.</p> <p>Hacer que el estudiante enfrente que situaciones desconoce es, dificulta que pueda identificar elementos que intervengan o no en el problema. Es recomendable que el docente parta de una experiencia para tener una idea de los conocimientos que posee el</p>

<p>En el grupo pocos ayudan con sus opiniones, mientras que el estudiante que acudió a la pizarra espera que sus compañeros lo ayuden.</p> <p>El docente escribe finalmente lo solicitado.</p> <p>Le pide al estudiante que colaboró con la participación en la pizarra, que interprete el lenguaje común del problema a uno matemático para relacionar los elementos existentes y faltantes.</p> <p>El estudiante no sabe cómo transformar las palabras en expresiones algebraicas, así que el docente pregunta al grupo sobre aquello y recoge información. El</p>	<p>estudiante antes de adentrarlo en el aprendizaje.</p> <p>Si bien en cierto el trabajo en grupo en una dificultad del aprendizaje basado en problemas porque requiere de más tiempo para su empleo pero el tutor tiene la oportunidad de monitorear el avance de cada equipo, no inmerso totalmente en la construcción del conocimiento ni tampoco al margen.</p> <p>Transformar un lenguaje algebraico a un lenguaje común es frustrante cuando aún no se tiene en claro que una expresión algebraica representa una cantidad desconocida que por medio de procedimientos se encuentra su valor. El tutor primero debe “entrenar” al estudiante con situaciones sencillas para luego poner en evidencia sus competencias y habilidades.</p> <p>El tutor debe dejar al estudiante que construya su propio conocimiento junto con sus compañeros de trabajo. Que el tutor guie demasiado, dictando</p>
--	---



<p>docente hace una manera de dictado para que el estudiante escriba en la pizarra lo que sería el procedimiento.</p> <p>Finalmente el docente es el quién realiza las operaciones y escribe en la pizarra el resultado y lo comprueba para demostrar que se ha se resuelto bien el problema.</p> <p>El docente pregunta acerca de alguna duda que tengan los estudiantes y pocos parecen interesarse en aclararlas pero aún con la respuesta poco se sienten seguros de cómo se la encontró.</p>	<p>procedimientos, estaría limitando al estudiante a solo “caminar” cuando lo que se debería hacer es que corra o vuele en creativamente para resolver un problema con su propio ritmo de aprendizaje.</p> <p>La comprobación del resultado es un paso que jamás hay que olvidar cuando se da por terminado un problema ya que permite que se produzca una retroalimentación de lo aprendido, pero se cuestiona que la respuesta la escriba el docente cuando los estudiantes deberían haberla encontrado. Allí se estaría restando importancia al potencial talentoso de cada estudiante ya que una vez resuelto el problema por el docente, ellos sentirán dependencia y no autonomía.</p> <p>La aclaración de dudas es una buena opción para comprobar si lo que se ha enseñado ha llegado con claridad al estudiante. Es algo inevitable que pocos se interesen por llenar espacios vacíos.</p>
---	---

## Anexo 6

### Ilustraciones



FOTO 1: Estudiantes de los Décimos Grados de Educación General Básica. (Realizando las encuestas)



FOTO 2: Srta. Alejandra Cuaical y estudiantes del Décimo Grado de Educación General Básica "A" (Realizando gimnasia cerebral)



FOTO 3: Srta. Alejandra Cuaical y estudiantes del Décimo Grado de Educación General Básica “B” (Socializando la estrategia didáctica “Resolución de Problemas”)



FOTO 4: Srta. Alejandra Cuaical y estudiantes del Décimo Grado de Educación General Básica “C” (Convirtiendo un lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático)



FOTO 5: Srta. Alejandra Cuaical y estudiantes del Décimo Grado de Educación General Básica “D” (Resolviendo problema de álgebra: edades en el tiempo)



FOTO 6: Srta. Alejandra Cuaical, docentes y estudiantes-maestros del Área de Matemática y Física (Socializando el Aprendizaje a Base de Problemas)



FOTO 7: Exteriores del Colegio Universitario "UTN"





## UNIDAD EDUCATIVA "UTN"

Anexa a la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología  
de la Universidad Técnica del Norte  
Ibarra – Ecuador

Telefax: 2 546 - 004

Lic. Pablo Ayala

RECTOR ENCARGADO UNIDAD EDUCATIVA UTN

### CERTIFICO:

Que, la señorita CUAICAL LEITON MERCEDES ALEJANDRA, con C.C. 0401641568 aplicó la encuesta a los señores Profesores del Área de Matemática y Física y a los señores Estudiantes de Décimo Año de Educación Básica A, B, C y D de la Unidad Educativa UTN 2013-2014, como parte del desarrollo de su trabajo de grado titulado: **EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE LOS DÉCIMOS AÑOS DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN DE LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO LECTIVO 2013-2014**, acción que se llevo a cabo el 6 y 7 de febrero de 2014.

La interesada puede hacer uso del presente para los fines que estime necesarios.

Ibarra, 11 de junio de 2014

POR UNA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y DEMOCRÁTICA  
AL SERVICIO DEL PUEBLO

Lic. Pablo Ayala

RECTOR ENCARGADO



COLEGIO UNIVERSITARIO  
**UTN**  
RECTORADO  
IBARRA - ECUADOR



## UNIDAD EDUCATIVA "UTN"

Anexa a la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología  
de la Universidad Técnica del Norte  
Ibarra – Ecuador

Telefax: 2 546 - 004

Lic. Pablo Ayala

RECTOR ENCARGADO UNIDAD EDUCATIVA UTN

### CERTIFICO:

Que, la señorita CUAICAL LEITON MERCEDES ALEJANDRA, con C.C. 0401641568, realizó la socialización de la **GUÍA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA EN LOS ESTUDIANTES DE LOS DÉCIMOS AÑOS DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN DE LA CIUDAD DE IBARRA**", a los señores Docentes del Área de Matemática y Física y señores Estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica A,B,C y D, los días 2, 3 y 9 de junio de 2014.

La interesada puede hacer uso del presente para los fines que estime necesarios.

Ibarra, 11 de junio de 2014

POR UNA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y DEMOCRÁTICA  
AL SERVICIO DEL PUEBLO

Lic. Pablo Ayala

RECTOR ENCARGADO



COLEGIO UNIVERSITARIO  
**UTN**  
RECTORADO  
IBARRA - ECUADOR



## COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN"

Anexo a la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología  
de la Universidad Técnica del Norte

Ibarra – Ecuador

Telefax: 2 546 - 004

Lic. Pablo Ayala

RECTOR ENCARGADO COLEGIO UNIVERSITARIO UTN

### CERTIFICO:

Que, el Dr. Milton Rivera, Coordinador del Área de Matemática y Física del Colegio Universitario UTN y los docentes del Área en mención, año lectivo 2013-2014, validaron la estrategia didáctica "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS", el 9 de junio de 2014, de 07:15 a 08:15, perteneciente al trabajo de grado de la Srta. Cuaical Leitón Mercedes Alejandra, con C.C. 0401641568, titulado EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE LOS DÉCIMOS GRADOS DE E.G.B. DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN DE LA CIUDAD DE IBARRA, EN EL AÑO LECTIVO 2013-2014.

La interesada puede hacer uso del presente para los fines que estime necesarios.

Ibarra, 9 de diciembre de 2014

POR UNA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y DEMOCRÁTICA  
AL SERVICIO DEL PUEBLO

Lic. Pablo Ayala

RECTOR ENCARGADO



COLEGIO UNIVERSITARIO  
**UTN**  
RECTORADO  
IBARRA - ECUADOR

PA./vam.



Ibarra, 7 de julio del 2014

Yo. Aura Edilma Cuaical Velasco con cédula de identidad No. 040077824-7 docente de la especialidad de Lengua y Literatura.

CERTIFICO.

Que revisé y corregí la ortografía del trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciada en Docencia de Física y Matemática cuyo tema es:

EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDACTICA, "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE LOS DÉCIMOS GRADOS DE E.G.B. DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN" DE LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO LECTIVO 2013-2014.

De la estudiante Mercedes Alejandra Cuaical Leitón ; por lo que autorizo hacer uso del presente certificado para los trámites pertinentes.

Atentamente,

  
Lic. Aura Cuaical Velasco.

CI. 0400778247

## CENTRO DE CAPACITACIÓN OCUPACIONAL



ACUERDO MINISTERIAL N° 0201-09 DINEPP


Ibarra, 29 de noviembre del 2014

### CERTIFICADO

A petición verbal de la parte interesada, certifico que la Srta. Mercedes Alejandra Cuaical Leiton de cédula n° 040164156-8, solicitó en este centro de idiomas la traducción del resumen ejecutivo del trabajo de grado de tema: "EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA "RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA DE LOS DÉCIMOS GRADOS DE E.G.B. DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN DE LA CIUDAD DE IBARRA EN EL AÑO LECTIVO 2013-2014".

Particular que comunico para los fines consiguientes, pudiendo la peticionaria hacer uso del presente en lo que crea conveniente.

Atentamente,

  
Irmtraud Sommer  
Traductora



Email: [ceci.centrodeidiomas@hotmail.com](mailto:ceci.centrodeidiomas@hotmail.com)  
Telf. 00593-6-2951911  
Dir: Calle Simón Bolívar 12-53 y Obispo Mosquera  
Ibarra - Ecuador