

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
**FACULTAD DE HUMANIDADES**  
**LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**

**“TEXTO PARALELO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA FACTORIZACIÓN**  
**(Estudio realizado en el grado de segundo básico del Instituto Nacional de Educación Básica,**  
**Chuisuc, Cantel Quetzaltenango)”.**

**TESIS DE GRADO**

**ANTONIA GÓMEZ CHAY**  
**CARNET 15623-08**

**QUETZALTENANGO, ABRIL DE 2015**  
**CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**“TEXTO PARALELO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA FACTORIZACIÓN  
(Estudio realizado en el grado de segundo básico del Instituto Nacional de Educación Básica,  
Chuisuc, Cantel Quetzaltenango)”.**

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
HUMANIDADES

POR  
**ANTONIA GÓMEZ CHAY**

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, ABRIL DE 2015  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES**

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS  
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO  
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY  
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

MGTR. ANA CELIA DE LEÓN SANDOVAL

## **REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. ERICK AGUILAR ALVARADO

## **AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTOR ACADÉMICO: ING. JORGE DERIK LIMA PAR

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

Quetzaltenango, 22 de noviembre 2014


Ingeniero Jorge Derik Lima Par  
Subdirector Académico  
Campus de Quetzaltenango  
Universidad Rafael Landívar

Apreciable Ing. Lima:

Luego del nombramiento recibido por la Coordinación de Humanidades, del Campus de Quetzaltenango, como asesora del trabajo de tesis titulado "TEXTO PARALELO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA FACTORIZACIÓN (Estudio realizado en el grado de segundo básico del Instituto Nacional de Educación Básica, Chuisuc Cantel, Quetzaltenango, Guatemala, C.A.)", elaborado por la estudiante Antonia Gómez Chay, con carné No. 1562308, previo a conferirle el título de Licenciada en la Enseñanza de Matemática y Física.

Me es grato exponer que se brindó la asesoría y acompañamiento correspondiente, el informe cumple con los lineamientos y calidades exigidos por la Facultad, destacando por su aporte al ejercicio de la enseñanza de la Matemática y Física, contribuye al conocimiento en dicha área, por lo que brindo mi aprobación.

Atentamente,

  
ANA CELIA DE LEÓN SANDOVAL  
Ingeniera Industrial  
C.I. No. 6110  
Mgtr. Ana Celia de León Sandoval  
Asesora



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES  
No. 05869-2015


### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante ANTONIA GÓMEZ CHAY, Carnet 15623-08 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 05232-2015 de fecha 25 de marzo de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"TEXTO PARALELO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA FACTORIZACIÓN  
(Estudio realizado en el grado de segundo básico del Instituto Nacional de Educación  
Básica, Chuisuc, Cantel, Quetzaltenango)"**.

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 13 días del mes de abril del año 2015.

 Universidad  
Rafael Landívar  
Facultad de Humanidades  
Secretaría de Facultad

*Irene Ruiz Godoy*  
MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA  
HUMANIDADES  
Universidad Rafael Landívar

## **Agradecimiento**

A Dios por darme la vida, amor y sabiduría que me ilumino en la adquisición de los saberes profesionales y por alcanzar este triunfo.

A mi familia que siempre estuvieron acompañándome.

A la Universidad Rafael Landívar por abrirme las puertas y formarme como profesional.

A mis catedráticos que han compartido sus conocimientos y experiencia en el transcurso de mi carrera profesional.

A mi Asesora: Inga. Ana Celia de León Sandoval, por su apoyo y ejemplo profesional

A todos mis compañeros con los que a lo largo de este tiempo han compartido experiencias, conocimientos y por su cariño y apoyo incondicional.

## **Dedicatoria**

- A Dios:** Por darme amor, fuente de sabiduría que me ilumino en la adquisición de los saberes profesionales en todo momento.
- A mis Padres:** Francisco Gómez Zapil y Antonia Chay Xivir, por el apoyo incondicional, esfuerzo y ejemplos de dedicación.
- A mis Hermanos:** Gregorio, Candelaria, María Isabel, Pedro, Roberto Carlos, Mariano, Alberto Ángel, José Amílcar y Victoriano, por el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera profesional. Con todo cariño y respeto, por apoyarme.
- A mis Compañeros de Estudio:** Por sus recuerdos inolvidables y apoyo en todo momento de mi carrera universitaria.
- A la Casa de Estudios:** Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango, gratitud por haberme formado con una educación en valores.



## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Texto paralelo.....	7
1.1.1 Definición.....	7
1.1.2 Utilización del texto paralelo.....	8
1.1.3 Elaboración del texto paralelo.....	9
1.1.4 Elaboración del instrumento de evaluación.....	10
1.1.5 Trabajos basados en lectura y escritura.....	10
1.2 Aprendizaje significativo.....	11
1.2.1 Definición.....	11
1.2.2 Ventajas del aprendizaje significativo.....	12
1.2.3 Tipos de Aprendizaje Significativo.....	12
1.2.4 El aprendizaje significativo en situaciones escolares.....	13
1.2.5 Condiciones que permite el logro del aprendizaje significativo.....	14
1.2.6 Críticas y ampliación del concepto de aprendizaje significativo.....	14
1.2.7 Fases del aprendizaje significativo.....	15
1.3 Factorización.....	16
1.3.1 Definición.....	16
1.3.2 Factor común.....	17
1.3.3 Factor común por agrupación de términos.....	17
1.3.4 Trinomio cuadrado perfecto.....	17
1.3.5 Diferencia de cuadrados perfectos.....	18
1.3.6 Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción.....	19
1.3.7 Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$ .....	20
1.3.8 Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$ .....	21
1.3.9 Cubo perfecto de binomios.....	22
1.3.10 Suma o diferencia de cubos perfectos.....	23
1.3.11 Suma o diferencia de dos potencias iguales.....	23

<b>II.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>25</b>
2.1.	Objetivos.....	25
2.1.1.	Objetivo general.....	25
2.1.2.	Objetivos específicos.....	25
2.2.	Hipótesis.....	26
2.3.	Variables de estudio.....	26
2.4.	Definición de variables.....	26
2.4.1.	Definición conceptual.....	26
2.4.2.	Definición operacional.....	27
2.5.	Alcances y límites.....	28
2.5.1	Alcances.....	28
2.5.2	Límites.....	28
2.6.	Aporte.....	28
<b>III.</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>29</b>
3.1	Sujetos.....	29
3.2	Instrumentos.....	29
3.3.	Procedimiento.....	29
3.4	Tipo de investigación, diseño y metodología estadística.....	31
<b>IV.</b>	<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>49</b>
9.1.	Guía de trabajo para la elaboración del texto paralelo No. 1.....	49
9.2.	Prueba No. 1.....	53
9.3.	Guía de trabajo para la elaboración del texto paralelo No. 2.....	55
9.4.	Prueba No. 2.....	59
9.5	Guía de trabajo para la elaboración del texto paralelo No.3.....	61

9.6.	Prueba No.3.....	65
9.7	Entrevista a docente.....	67
9.8.	Escala para calificar el texto paralelo.....	68
9.9.	Escala para calificar las pruebas.....	69

## **Resumen**

El aprendizaje de la matemática es importante en el contexto de cada estudiante para adquirir nuevos conocimientos; el texto paralelo permite la comprensión de las lecturas a través de la expresión por escrito con palabras propias, a fin de solucionar y resolver los problemas de forma correcta y ordenada. Es por esto que surge la idea de realizar la presente investigación con el objeto de establecer la incidencia del texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización. Los sujetos de estudio fueron 39 estudiantes de segundo básico del Instituto Nacional de Educación Básica, Chuisuc, Cantel Quetzaltenango en el área de Matemática.

La investigación es cuantitativa y corresponde al diseño cuasi-experimental. Los instrumentos que se utilizaron fueron tres guías para realizar un texto paralelo para cada una y tres pruebas para evaluar el aprendizaje. La primera guía del texto paralelo y la prueba fueron el pre-test, la tercera guía del texto paralelo y la prueba se tomó como post-test. Además se analizó el rendimiento académico anterior a la intervención con lo que se obtuvo después de la aplicación. De igual manera se aprovecharon los datos para verificar la correlación entre la nota obtenida en los textos paralelos con su respectiva prueba.

Los resultados de esta investigación evidencian diferencia estadísticamente significativa entre pre y post test por lo que se concluyó que la implementación del texto paralelo favorece el aprendizaje de los casos de factorización, gracias a que el estudiante expresa por escrito lo comprendido en su lectura, soluciona y resuelve problemas de factorización, al mismo tiempo que tuvieron un rendimiento académico satisfactorio.

## I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala la educación necesita transformación en la enseñanza aprendizaje donde se busca la formación integral de las personas, el logro de valores y actitudes que contribuyan la participación del individuo. La educación es uno de los recursos más importantes para el desarrollo de la sociedad, también es necesario que los estudiantes puedan adquirir competencias que le permitan desenvolverse en su contexto, en donde se pretende realizar resumen tener análisis crítico, como también estimula al docente que aplicará cambios significativos en el desarrollo de los contenidos, la intervención del texto paralelo es uno de los recursos y elementos que apoya el aprendizaje significativo de la factorización para que promueva el dinamismo para innovar las habilidades del docente como de los estudiantes.

Al aplicar el texto paralelo para el aprendizaje significativo de la factorización se espera que el docente propicie un ambiente donde el estudiante se motive, participe, imagine y relacione lo aprendido con la realidad donde se desenvuelve en su contexto, lo cual le permite formar e interpretar el contenido de lo que aprendió el estudiante.

El curso de Matemática es considerado como un curso difícil, por la mayoría de alumno, por las metodologías y estrategias de aprendizaje tradicionales que utilizan los docentes, y falta de interés de los alumnos de aprender. Sin embargo, existen herramientas como el texto paralelo, el cual favorece un aprendizaje significativo, que se entienda lo que se quiere transmitir al momento de desarrollar el contenido. El texto paralelo es una estrategia influyente en el aprendizaje significativo de la factorización porque a través de este los estudiantes interpretan con sus propias palabras lo que aprenden cada día, para resolver problemas de factorización en donde se facilitan una serie de palabras acompañadas de números y operaciones las cuales deben ser resueltas.

El texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización con los estudiantes de segundo básico sección “A” fue un aporte importante para el Instituto Nacional de Educación Básica, Chuisuc, Cantel Quetzaltenango, porque va a ser un cambio en la enseñanza aprendizaje de

los estudiantes para que tengan un buen rendimiento en el curso de Matemática, en donde no les gusta resolver operaciones.

En cuanto al texto paralelo y aprendizaje significativo en la factorización existen los siguientes estudios donde ayuda al campo educativo para mejorar la educación del país.

Archila (2004) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue promover el uso del texto paralelo en el proceso de aprendizaje en la carrera de Magisterio Urbano para fortalecer las capacidades y habilidades del estudiantado. Realizó con estudiantes de magisterio del Instituto Normal Mixto del Norte “Emilio Rosales Ponce” de Cobán Alta Verapaz, que consistió en administrar boletas de encuesta para indagar sobre la utilización de la técnica del texto paralelo. Con una muestra de 150 estudiantes con características de género femenino y masculino. En donde concluyó que la aplicación de la técnica del texto paralelo en el Instituto Mixto del Norte “Emilio Rosales Ponce”, se ha promovido en un 70% en el proceso de aprendizaje del estudiantado, porque ha fortalecido sus capacidades y habilidades. Donde su principal recomendación fue utilizar la técnica del texto paralelo como un medio que permite la producción de conocimientos; innovarlos y aplicarlos en la práctica social.

También Romano (2004) en el documento de trabajo sobre formas de evaluar textos paralelos, tiene como objetivos mejorar la riqueza y la calidad de los aprendizajes y estimular, entrenar habilidades de alto nivel cognitivo como también desarrollar capacidades cognitivas y actitudinales. El texto paralelo es una metodología en la que se puede tener la experiencia de la creatividad de cada estudiantes, a través de múltiples actividades cognitivas, como son; la observación, la interacción, la reflexión, la búsqueda de diferentes materiales en donde el alumno enriquece su conocimiento, como también da a conocer cómo evaluar el texto paralelo.

- Anotaciones del texto a manera de diario, por fecha, o por temáticas abordadas.
- Resúmenes sobre lo que dice el texto en sentido amplio.
- Expresión de la postura personal frente al texto, de forma crítica y argumentativa.

- Registro del proceso de aprendizaje. Si aprendió, cómo aprendió, que no aprendió y ¿Por qué?

Arriola (2006) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue comprobar si el material didáctico que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza contribuye a alcanzar un aprendizaje significativo en los estudiantes del primer grado de educación básica. Realizó con estudiantes del Instituto Experimental “Gabriel Arriola Porres” de la cabecera departamental de Quetzaltenango que consistió para comprobar la investigación se aplicó una encuesta que está conformada con diez preguntas mixtas. Con una muestra de 152 estudiantes y 16 docentes que imparten este grado con características de edades de los estudiantes que oscilan entre los 10 y 13 años, de género masculino y femenino, de distintos grupos étnicos provenientes del área urbana del municipio de Quetzaltenango y parte de la población de los municipios cercanos. En donde concluyó que los docentes en servicio están convencidos de que es necesaria la aplicación de material didáctico audiovisual y experimental para que los estudiantes del primer grado básico puedan desarrollar los sentidos sensoriales. Dónde su principal recomendación fue que las autoridades educativas busquen la mejor manera de integrar una capacitación anual para docentes donde puedan actualizarse de nuevas técnicas, métodos, materiales educativos que puedan contribuir para el hecho educativo promoviendo una metodología activa y creativa.

Santizo (2009) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue establecer la incidencia que tienen las inteligencias múltiples respecto al aprendizaje significativo. Realizó el estudio en primero básico de los colegios del municipio de Salcajá, Quetzaltenango que consistió en el perfil de inteligencias múltiples, dirigido a los estudiantes, una encuesta para los docentes y entrevista para los directores. Con una muestra de 103 estudiantes de primero básico de los Colegios de Educación Básica de Salcajá, Quetzaltenango, 26 docentes y 3 directores de los establecimientos educativos, con características hombres y mujeres. En donde concluyó que la mayoría de los docentes conocen acerca de las inteligencias múltiples, aunque existen docentes que utilizan metodología pasiva, por lo que no beneficia al aprendizaje significativo. Donde su principal recomendación fue que el Ministerio de Educación (MINEDUC) motive a

los docentes y a toda la comunidad educativa a la utilización de las inteligencias múltiples, las cuales generan aprendizaje significativo.

Según Sánchez, Moreira y Caballero (2009) en el artículo Implementación de una propuesta de aprendizaje significativo de la cinemática a través de la resolución de problemas, publicado por la revista de ingeniería de la Universidad de Chile, tiene como finalidad compartir las implicaciones didácticas que surgen del diseño y la aplicación de una propuesta metodológica activa, basada en la resolución de problemas y uso de cálculo diferencial, como medios para abordar los contenidos de la cinemática, con el objetivo de facilitar y promover la adquisición del aprendizaje significativo. Los resultados alcanzados muestran una valoración favorable de los estudiantes y han permitido establecer la influencia de la propuesta metodológica en el rendimiento académico y estrategias de aprendizaje, como indicadores de aprendizaje significativo y del reconocimiento que el alumno atribuye a la propuesta.

Martínez y García (2010) en el artículo La formación laboral a través del texto paralelo y sus potencialidades en el trabajo sociocultural, de la Universidad de Málaga, publicado por revista contribuciones a las ciencias sociales. Cuyo objetivo fue divulgar en qué consiste el Texto Paralelo, es una alternativa innovadora que conduce a la evaluación del aprendizaje, y que además es una forma de expresión creativa y de investigación así como demostrar a través de ejemplos el posible trabajo con él y su implicación en uno de los problemas actuales de la educación: la adecuada formación laboral en los estudiantes a través de las diferentes asignaturas, proceso de gran importancia para el futuro desempeño profesional del graduado, así como su implicación en el trabajo de investigación socio-cultural.

El Texto Paralelo le da la oportunidad a los estudiantes a ser creativo y a la vez le señala el camino de cómo hacerlo; además, estimula el goce de la lectura, y la capacidad de expresarse correctamente e implica reflexión sobre lo leído, escrito, pensado, aprendido y enseñado por el docente como también es una alternativa innovadora que conduce a la evaluación del aprendizaje donde uno se da cuenta que tanto han logrado cada uno de los estudiantes.



Santos (2010) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue establecer la utilización que los docentes le dan a las técnicas de memorización para contribuir en el logro del aprendizaje significativo. Realizó con estudiantes de los institutos de educación básica por cooperativa del municipio de Quetzaltenango, que consistió en una boleta conformada por 10 preguntas para docentes y 10 para los estudiantes de tercero básico, del municipio de Quetzaltenango. Con una muestra de 240 alumnos y 32 docentes con características de edades de los alumnos que oscilan entre 14 a 17 años de género masculino y femenino. En dónde concluyó que los docentes de los institutos encuestados, no utilizan adecuadamente las técnicas de memorización para contribuir al logro del aprendizaje significativo, dado que la significatividad del aprendizaje puede generarse a través de varias técnicas y no solo la repetición, por lo que se ha desechado la educación tradicional por completo sin retomar algunos aspectos de esta educación que pueden influir positivamente en el avance educativo, por lo que se considera necesario realizar capacitaciones al respecto. Donde su principal recomendación fue que los docentes se capaciten constantemente para poder superar las deficiencias técnicas, y mantener un alto nivel académico, dadas las necesidades que la educación ha demostrado durante el tiempo en que se implementó el aprendizaje significativo.

Asimismo Sánchez (2010) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue determinar las falencias en la comprensión matemática de los productos notables y descomposición factorial en los estudiantes de los décimos años de los Colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” de la parroquia de San Antonio. Por la semejanza de estructura entre el juego y la matemática, es claro que existen actividades y actitudes comunes que pueden ejercitarse con juegos adecuados. Realizó con estudiantes de los Colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” de la parroquia de San Antonio, cantón Ibarra, Provincia de Imbabura que consistió en encuesta. Con una muestra de 153 estudiantes con características de ambos sexo. En donde concluyó que los profesores aplican muy poco las técnicas activas, las cuales por su relación con el juego son de mucha importancia. Dónde su principal recomendación fue utilizar metodología activa mediante técnicas activas para desarrollar estas habilidades en los estudiantes.

Así mismo Velásquez (2011) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue establecer la diferencia en los resultados de aprendizaje al trabajar con los estilos de aprendizaje cognitivo

independiente o dependiente, utilizando para cada caso dos estrategias: Texto Paralelo y Seminario. Realizó con estudiantes de la Licenciatura en Educación y Aprendizaje de la Facultad de Humanidades de la Universidad Rafael Landívar que consistió en test. Con una muestra de veintitrés estudiantes con características entre 24 a 54 años de edad en su mayoría son del género femenino – 96% y 4% de género masculino. En donde concluyó que no existe diferencia en los resultados de aprendizaje al aplicar las estrategias de seminario y texto paralelo y el estilo de aprendizaje cognitivo dependiente e independiente de campo. Donde su principal recomendación fue a la Coordinación del Programa de Formación y Actualización de Educadores en Servicio al conocer los resultados del presente estudio establecer otros indicadores de aprendizaje, ajenos al estilo cognitivo, que influyan e incidan en los resultados de aprendizaje al aplicar dos estrategias de aprendizaje; texto paralelo y seminario, para futuras investigaciones.

Además Méndez (2012) en el artículo Marco Figural como Medio para Factorizar Polinomios Cuadráticos, publicado por la revista de Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil. El estudio realizado es sobre una propuesta para la enseñanza - aprendizaje de la factorización de polinomios cuadráticos, en donde menciona dos aspectos notables en las dificultades que presentan los alumnos al factorizar polinomios cuadráticos. Primero, no comprenden que deben encontrar dos polinomios irreducibles, que al multiplicarlos den la expresión original y el segundo aspecto, encontrar dos números, que dependen de operaciones claramente establecidas, entre los coeficientes del polinomio y que permitan su factorización. En donde concluyó que el juego de marcos se constituye en un modelo eficaz para la enseñanza– aprendizaje de la factorización de polinomios cuadráticos que se operacionaliza a través del marco figural, desarrollando habilidades cognitivas en los estudiantes.

León (2013) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue establecer la forma en que los docentes de primer grado primario desarrollan las habilidades lingüísticas en idioma materno y promueven el aprendizaje significativo de los estudiantes. Realizó con docentes de primer grado primario de Escuelas Oficiales Rurales Mixtas del Distrito No. 14-06-09, del municipio de Chichicastenango, que consistió en una boleta de opinión a docentes y un instrumento de observación en el aula para responder a los objetivos trazados. Con una muestra de 50

docentes con características de edades que oscilan entre 25 y 40 años de los cuales 30 son de género femenino y 20 de género masculino. En donde concluyó que la mayoría de los docentes de primer grado primario de escuelas bilingües de Chichicastenango tienen conocimiento sobre el aprendizaje significativo, sin embargo aún tienen dificultad para lograrlo de manera efectiva con los estudiantes. Los materiales que utilizan para desarrollar la comprensión auditiva y de expresión oral en el idioma materno de los estudiantes no están elaborados todos en el idioma *k'iche*. Dónde su principal recomendación fue en que los docentes implementen diversas actividades para lograr un aprendizaje significativo en el desarrollo de las habilidades lingüísticas del idioma materno *k'iche'* en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de primer grado.

Opinan Monge, Orozco, Gonzales y Salguera (2013) en el artículo factores metodológicos en la enseñanza-aprendizaje de los casos de factorización, publicado por revista Universidad y Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) en su estudio de tipo mixto cuyo objetivo fue apoyar metodológicamente la labor del docente afianzando y asegurando el aprendizaje de los estudiantes con relación al contenido de factorización. Realizó con estudiantes de la educación secundaria del noveno grado del Instituto 21 de junio de Santo Tomás Chontales, que consistió en encuesta y entrevista. Con una muestra de 20 personas con características ambos sexo 61% femenina y 39% masculina, por lo tanto se seleccionaron 12 mujeres y 8 varones. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo aleatorio simple. En donde concluyó que los principales factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los casos más comunes de factorización son el desinterés del educando y la poca innovación de estrategias por parte del docente al desarrollar un contenido dentro del aula de clase.

## **1.1 Texto paralelo**

### **1.1.1. Definición**

Ministerio de Educación (2013) señala que el texto paralelo es un material que el estudiante elabora con base a su experiencia de aprendizaje. Se elabora en la medida que se avanza en el aprendizaje de un área curricular y construye con reflexiones personales, hojas de trabajo,

lecturas, evaluaciones, materiales adicionales a los que el maestro proporciona, y todo aquello que el alumno quiere agregar como evidencia del trabajo personal.

Programa de Fortalecimiento Académico de Campus y Sedes Regionales [PROFASR] (2010) citan a Morales (2007) quien define que con el texto paralelo se aprende a escribir, pero también se escribe para aprender y de hecho es necesario que el estudiante escriba bastante, lo cual le permitirá aprender bastante y sólidamente. Es una oportunidad de escribir para enriquecer lo visto en clase también para ampliar el conocimiento previo y el conocimiento nuevo, en donde le permitirá no solamente realizarse, sino además es una forma de aprender. Definitivamente al escribir se aprende mucho más que si solamente se oye y se lee.

PROFASR también cita a Carlino (2005) donde señala que escribir es uno de los métodos más poderosos para aprender y por lo mismo, cada uno de los cursos que lleva uno, hay que escribir bastante, los docentes como facilitadores y guías del proceso, deben ir haciendo las correcciones del caso para que la escritura sea de calidad. El texto paralelo lo define con otros nombres que seguramente ha oído como: Folder didáctico, cuaderno pedagógico, portafolio, entre otros, es un recurso que se ha puesto de moda en los últimos años.

PROFASR mencionan a Cifuentes y Meza (2004) quienes pedían a sus estudiantes después de una explicación teórica, hicieran ciertas prácticas en donde anotaran los resultados y sus experiencias personales en un texto propio, después de cada clase de botánica, pedían a sus estudiantes que leyeran para ampliar el tema los enviaban al campo a recoger flores para que estudiaran sus características y poder comentar tenían que anotarse en un texto propio que cada estudiante presentaba al maestro. Esto es un verdadero sentido de un texto paralelo o personal según menciona los dos catedráticos.

### **1.1.2 Utilización del texto paralelo**

El Ministerio de Educación (2013) menciona varias formas de cómo se usa el texto paralelo:

- Propiciar la reflexión sobre lo leído, escrito o aprendido durante un periodo de clase.
- Construir conocimientos a través de la expresión. De la reelaboración de información, de la experimentación y de su aplicación.

- Crear un producto propio a través del cual el estudiante expresa su experiencia educativas que ha adquirido durante su formación
- Promover la metacognición en el estudiante al favorecer que encuentra y le dé sentido a lo que va aprendiendo.

### **1.1.3 Elaboración del texto paralelo**

Ministerio de Educación (2013) indica pasos, actores y lineamientos para la elaboración del texto paralelo, que son:

El docente

- Establece el propósito del texto paralelo
- Determina los contenidos y lineamientos que el estudiante debe seguir en el proceso de construcción del texto paralelo

Contenido

- Hoja de vida del estudiante quien será el autor del texto paralelo.
- Productos personales o grupales obtenidos en su experiencia de aprendizaje.
- Diagramas, fotos, dibujos.
- Comentario sobre su experiencia personal en el aprendizaje, relacionado con los temas de estudio.
- Propuesta de aplicación de los temas a la práctica, ya sea en el aula, la escuela o la comunidad
- Glosario

Lineamientos

- El estudiante debe elaborar una actividad del texto paralelo semanalmente.
- Cada producto escrito debe seguir las normas del idioma.
- Cada producto debe presentarse en forma limpia y ordenada.

#### **1.1.4 Elaboración del instrumento de evaluación**

El estudiante

- Debe seleccionar un folder, cartapacio, carpeta u otro recurso donde irá archivando las evidencia de su aprendizaje.
- Construye las evidencias del aprendizaje solicitadas por el docente.
- Se puede escribir comentarios, reflexiones entre otros para el aprendizaje que se adquiere para enriquecer el conocimiento de los estudiantes.

#### **1.1.5 Trabajos basados en lectura y escritura**

Los trabajos de los estudiantes que realizan en casa específicamente son los que estan basado en lectura para leer luego realizan síntesis de lo leído para comprender mejor, todos los trabajos necesitan lectura para desarrollar el aprendizaje, los trabajos breves de 4 o 6 paginas es mejor pero bien estructurado que más páginas en donde no se entiende lo escrito.

Los trabajos escritos que está hecho a través de lectura es de gran utilidad en cualquier curso, al leer y escribir los ponen a que reflexionen para contestar cualquier pregunta que se les hacen. Con los trabajos escritos los estudiantes tienen la ventaja de lograr un aprendizaje de calidad.

Leyendo se aprende la información que transmite el profesor en clase además de eso los estudiantes realizan lectura complementaria para comprender y más cuando se presenta trabajos escrito. Los profesores son los encargados de explicar todo en clase para que los estudiantes comprendan y llevarlo en la práctica.

Escribiendo se aprende es posible de lo que se hace de manera habitual, se escribe para que aprenden lo que quiere lograr. Al escribir es el mejor método para procesar e internalizar la información para tener nuevos conocimientos, es importante que los estudiantes se expresan por escrito para que comprenden y organiza las ideas de manera ordenada.

El leer y escribir son instrumentos para generar la nueva información para que los estudiantes construyan sus propios conocimientos al organizar y expresar lo leído y escrito.

## **1.2 Aprendizaje significativo**

### **1.2.1 Definición**

Vázquez (2007) define el aprendizaje significativo como un conocimiento que se pretende transmitir en toda situación de aprendizaje no solo debe estar estructurado en sí mismo, sino que también lo estará en función del que posea el educando. Aquí vale la pena reflexionar en los siguientes aspectos:

- El constructivismo plantea un aprendizaje basado en los procesos internos del alumno y no únicamente en sus respuestas externas.
- La experiencia de un educando no solo implica el conocimiento de la conducta a seguir en determina situación o los recursos que habrá de emplear para la resolución de un problema; también considera la afectividad y únicamente cuando se toman en cuenta todos los factores, el escolar estará capacitado para enriquecer el significado de su propia experiencia.
- Aunque la capacidad cognitiva del alumno cambie con la edad. Y que los esquemas y estructuras que utilice sean distintos, siempre tendrá que considerarse lo que ya sabe acerca del contenido que se le enseñará, pensando en que el nuevo conocimiento tiene que asentarse sobre el interior.
- Jamás debe olvidarse que la utilización de esquemas hace que el alumno se presente la realidad no de manera objetiva, sino en función del esquema que ya posee, y con el peligro de que esté deformado. Por ello, la organización y secuenciación de los contenidos debe fundamentarse en los conocimientos previos de los escolares, cuidando que estos sean verdaderos.
- El estudiante emplea los conocimientos que ya tiene, sin que le importe que estén equivocados. Esta es la razón por la que el educador debe conocer las representaciones que posee los alumnos en cada caso en particular, proporcionarle el modelo de la representación verdadero y además vigilar el proceso de interacción entre el nuevo contenido y lo que ya conoce, con las correcciones adecuadas.

Tenutto et. al. (2007) definieron que el aprendizaje significativo es donde la nueva información se relaciona con lo que el alumno sabe.

Es decir el estudiante puede incorporar la nueva información en las estructuras internas del conocimiento que ya posee. Citan Ausubel quien define el aprendizaje significativo es la asimilación del nuevo conocimiento. Es así que el material presentado al alumno adquiere significado al relacionar con el conocimiento anterior.

### **1.2.2 Ventajas del aprendizaje significativo**

Tenutto et. al. (2007) mencionan tres ventajas del aprendizaje significativo:

- En primer lugar, la información que se aprendió de modo significativo aunque puede llegar a olvidarse es seguro que deja huella en los conceptos inclusores y puede actuar como un factor que facilita el aprendizaje.
- En segundo lugar, los contenidos adquiridos significativamente son retenidos durante un tiempo mayor.
- En tercer lugar, los aprendizajes significativos producen cambios de carácter cualitativo en la estructura cognitiva del alumno, enriqueciendo más allá del olvido posible de algunos detalles.

### **1.2.3 Tipos de Aprendizaje Significativo**

Vázquez (2007) menciona que el aprendizaje significativo no está simplemente en relacionar la nueva información con la que ya existe en la estructura del educando donde implica la evolución de la información, la cual queda sujeta a un proceso de actualización y a la vez modifica la estructura involucrada en el aprendizaje. De acuerdo con esto, son tres las modalidades del aprendizaje significativo.

- Aprendizaje de representaciones

Es cuando el alumno establece un significado a determinados símbolos, el cual corresponde con sus referentes, puede ser objetos, conceptos.



Está considerado como el tipo de aprendizaje más elemental y de él depende los dos restantes. Por ejemplo al aprender la palabra “casa” su significado representa la casa que el niño percibe en ese momento, y en consecuencia son la misma cosa para él sin asociar entre el símbolo y el objeto.

- El aprendizaje de conceptos

Vázquez cita Ausubel en donde define el aprendizaje de conceptos como objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo, los conceptos se adquiere a través de dos procesos:

**Por formación.** En este proceso, los atributos de criterio del concepto se adquieren por medio de la experiencia directa.

**Por asimilación.** El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, ya que en este caso los atributos de criterios los conceptos pueden ser definidos y utilizan las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva, el educando será capaz de distinguir distintos tamaño, formas, colores entre otros.

- Aprendizaje por proposiciones

Este aprendizaje es la asimilación de lo que representa las palabras tomando en cuenta que exige captar el significado de las ideas expresadas, en forma de proposiciones y se combinan para producir un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva.

#### **1.2.4 El aprendizaje significativo en situaciones escolares**

Barriga y Hernández (2010) citan Ausubel donde menciona como otros teóricos cognoscitivistas, postulan que el aprendizaje se relaciona a una reestructuración activa de los conocimientos, ideas donde el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Puede caracterizar su postura como constructivista donde puede construir su propio aprendizaje, relaciono con lo ya aprendido (el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información ya que el aprendiz lo transforma) e interaccionista (los materiales de estudio y la información se

interrelaciona e interactúa con los conocimientos previas y las características personales del aprendiz). El alumno procesa la información, donde expresa que el aprendizaje es ordenado.

Se señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento (el alumno siempre descubre nuevos conocimientos donde forma conceptos, sigue relacionando conocimiento nuevo con lo que ya sabe el alumno), todo aprendizaje significativo en el aula ocurre por descubrimiento. Antes mantiene el aprendizaje verbal significativo, que permite el dominio de los contenidos que se imparten en el aula sobre todo contenidos científicos que tiene forma conceptual.

### **1.2.5 Condiciones que permite el logro del aprendizaje significativo**

Barriga y Hernández (2010) indican para que el aprendizaje sea realmente significativo, se deben reunir las siguientes condiciones:

- La relacionabilidad no arbitraria, es el material o contenido de aprendizaje y tiene bastante casualidad, para ser vinculado con la clase y a la vez tener idea que los seres humanos son capaces de aprender.
- El criterio de relacionabilidad sustancial, implica que si el material no es el mismo que el concepto puede expresarse de distinta manera y seguir transmitiendo de igual forma el significado. Hay que explicar que ninguna tarea de aprendizaje se realiza en el vacío cognitivo, aun con el aprendizaje repetitivo o memorístico, porque se relaciona con la organización cognitiva. Durante el aprendizaje significativo el alumno relaciona de manera no arbitraria e importante para la nueva información los conocimientos y las experiencias previas ya adquiridas que ya posee en su organización de conocimiento.

### **1.2.6 Críticas y ampliación del concepto de aprendizaje significativo**

Barriga y Hernández (2010) mencionan que diversos especialistas han señalado algunas limitaciones a la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, lo que ha llevado a ampliar el concepto y formular otros marcos explicativos. Donde permitirá al lector entender el espectro explicativo y de intervención de esta teoría.

Barriga y Hernández citan a Coll (1990) quienes indican la ampliación del concepto ausubeliano sobre el aprendizaje significativo donde argumenta que la construcción de significados donde está involucrado el alumno en su totalidad, no solo su capacidad para establecer relaciones entre sus conocimientos previos y el nuevo material de aprendizaje para comprender lo significados que construye el propósito del contenido cuando se les enseñan.

Barriga y Hernández también citan Shuell (1990) quien menciona que la ampliación del concepto es donde se desarrolla la idea de que el aprendizaje significativo ocurre en un continuo. Solicita que el aprendizaje significativo comprende una serie de fases, que da cuenta de una complejidad y profundidad progresiva. Estas son tres: inicial, intermedia y final que pasan desde el primer momento, cuando el alumno percibe la nueva información constituida por partes aisladas, hasta el momento en que comienza a elaborar esquemas o mapas cognitivos que le permite funcionar con mayor autonomía.

### **1.2.7 Fases del aprendizaje significativo**

Currículo Nacional Base (2011) definen para que el aprendizaje sea verdaderamente significativo debe reunir varias condiciones porque la nueva información debe relacionarse de modo no arbitraria y sustancial con lo que el alumno ya sabe.

Currículo Nacional Base citan Spiro y Karmiloff donde proponen que el aprendizaje significativo ocurre en una serie de fases que reflejan una complejidad y profundidad progresiva.

También cita a Shuell (1990) donde propone tres fases del aprendizaje significativo en donde integra los aportes de los autores mencionados anteriormente.

#### **Fase inicial**

En esta fase es fundamental la percepción de hechos o aportes de información que están aislados, memorización de hechos y utilización de conocimientos que lo han adquirido en la vida. Uso de estrategias de aprendizaje, uso de conocimientos previos.

Los estudiantes en esta fase ya traen conocimientos previos y lo dan a conocer durante el aprendizaje. El trabajo del docente indaga el conocimiento antes de transmitir un nuevo conocimiento para lograr un aprendizaje significativo con los estudiantes para que analicen e interpretan los conocimientos adquiridos.

### **Fase intermedia**

Esta fase se da una formación de estructuras a partir de la información, después una comprensión de conocimientos para practicar. Los estudiantes reflexionan en la práctica de los conocimientos, utilizan estrategias para organizar los nuevos conocimientos. en el momento en que el docente transmite los conocimientos para que los estudiantes comprenden, analiza y relaciona los conocimientos previos con los nuevos para lograr un aprendizaje significativo en donde desarrollan la habilidad de expresarse y construya un nuevo conocimiento.

### **Fase final**

Los conocimientos previos de los estudiantes ya existe mayor integración de estructuras y esquemas, con más control en situaciones complejas en la realización de trabajos. La ejecución de los trabajos es menos difícil para la interacción de los conocimientos previos con los nuevos.

La fase final del aprendizaje significativo de los estudiantes tendrá menor dificultad en el manejo de habilidades, dominio de los nuevos conocimientos. El docente debe lograr un aprendizaje significativo en el aprendizaje de los estudiantes para que las clases sean beneficiosas y estimulen el interés de los estudiantes por aprender los nuevos conocimientos.

## **1.3 factorización**

### **1.3.1 Definición**

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) indican que factorizar es expresar una suma o diferencia de términos también es el proceso para expresar un polinomio como el producto

indicado de sus factores y permite convertir expresiones complicadas en expresiones más simples para facilitar al estudiante.

### 1.3.2 Factor común

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) indican que el factor es la expresión común que tiene los términos de la expresión algebraica. Por ejemplo:

Factorizar:  $18x^2 - 18x + 48$

Solución:

El máximo común divisor de los coeficientes es 6 y no existe un factor común literal, por lo tanto, la expresión tiene solo un factor común numérico y se expresa como:

$$18x^2 - 18x + 48 = 6(3x^2 - 3x + 8)$$

### 1.3.3 Factor común por agrupación de términos

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) mencionan que se utiliza el caso anterior y se agrupan los términos que tengan algún factor en común, de tal forma la expresión restante pueda factorizarse como se muestra en el ejemplo siguiente:

Factorizar:  $9ax + 3a^2 - 6bx - 2ab$

Solución:

$$\begin{aligned} 9ax + 3a^2 - 6bx - 2ab &= (9ax + 3a^2) + (-6bx - 2ab) = 3a(3x + a) - 2b(3x + a) \\ &= (3x + a)(3a - 2b) \end{aligned}$$

### 1.3.4 Trinomio cuadrado perfecto

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) proporcionan algunos pasos para factorizar el trinomio cuadrado perfecto, que son:

- Para factorizar esta expresión los términos deben estar ordenados respecto a los exponentes de mayor a menor o inversamente.

- Y extraer las raíces cuadradas del primero y último término.
- Para comprobar si la expresión es un trinomio cuadrado perfecto, se realiza el doble producto de las raíces.
- Si el resultado del producto es igual al segundo término del trinomio, entonces es cuadrado perfecto y su factorización es igual al cuadrado de una suma o diferencia de las raíces cuadradas del primero y último término.

Por ejemplo:

Factorizar la expresión:  $x^2 + 8x + 16$

Solución:

Se obtienen las raíces del primero y último término y se comprueba:

Raíz cuadrada de  $x^2 = x$

Raíz cuadrada de  $16 = 4$  comprobación =  $2(x)(4) = 8x$

Se toma el signo del segundo término, la factorización es:

$$x^2 + 8x + 16 = (x + 4)^2$$

### 1.3.5 Diferencia de cuadrados perfectos

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) indican que el binomio es una diferencia de cuadrados perfectos cuando los términos que lo componen tengan diferentes signos y los términos con raíz cuadrada exacta.

La diferencia de cuadrados es de la forma  $a^2 - b^2$  y su factorización es:

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Lo que da como resultado el producto de binomios conjugados.

Por ejemplo:

Factorizar la expresión:  $y^2 - 16$

Solución:

Se extrae la raíz cuadrada del primer y segundo términos; los resultado se acomodan como se indica en la formula.

$$y^2 = y; 16 = 4$$

$$\text{Finalmente la factorización es: } y^2 - 16 = (y+4)(y - 4)$$

### 1.3.6 Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) indican que esta expresión se trata de transformarse en un (binomio o trinomio), o donde se puede aplicar trinomio cuadrado perfecto, se saca la raíz cuadrada del primer y último término. Por ejemplo:

$$\text{Factorizar: } x^4 - 16x^2y^2 + 36y^4$$

Solución:

La raíz cuadrada de  $x^4$  es  $x^2$ ; la raíz cuadrada de  $36y^4$  es  $6y^2$  para que este trinomio sea cuadrado perfecto, el segundo término debe ser  $-2 \times x^2 \times 6y^2 = -12x^2y^2$  y para convertir  $-16x^2y^2$  en  $-12x^2y^2$  le sumamos  $4x^2y^2$  y tendremos  $-16x^2y^2 + 4x^2y^2 = -12x^2y^2$ , para que no varíe el trinomio le restan  $4x^2y^2$  igual que en los casos anteriores, tendremos.

$$x^4 - 16x^2y^2 + 36y^4$$

$$\begin{array}{r} + 4x^2y^2 \qquad - 4x^2y^2 \\ \hline \end{array}$$

$$x^4 - 12x^2y^2 + 36y^4 - 4x^2y^2 = (x^2 - 6y^2)^2 - 4x^2y^2$$

$$\text{(Factorizar el trinomio cuadrado perfecto)} = (x^2 + 6y^2)^2 - 4x^2y^2$$

$$\text{(Factorizar la diferencia de cuadrados)} = (x^2 - 6y^2 + 2xy)(x^2 - 6y^2 - 2xy)$$

$$\text{Ordenar} = (x^2 + 2xy - 6y^2)(x^2 - 2xy - 6y^2)$$

### 1.3.7 Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) indican que la expresión resulta del producto de binomios con término común. Para factorizar el trinomio se debe cumplir las siguientes características.

- El primer término debe ser positivo y tener la raíz cuadrada exacta.
- Debe coincidir con la fórmula.
- La variable que acompaña el segundo término debe ser la raíz del primer término.
- El tercer término es independiente de la letra que está en el primer y segundo término.

Por ejemplo:

Factorizar la expresión  $x^2 + 10x + 21$

Solución:

Se extrae la raíz cuadrada del término cuadrático y se coloca el resultado en ambos factores:

$$x^2 + 10x + 21 = (x \quad)(x \quad)$$

Se coloca el signo del segundo término (+10x) en el primer factor y se multiplica el signo del segundo término por el del tercer término (+)(+) = + para obtener el signo del segundo factor:

$$x^2 + 10x + 21 = (x + \quad)(x + \quad)$$

Al ser los signos de los factores iguales, se busca dos cantidades cuyo producto sea igual al tercer término (21) y cuya suma sea igual al segundo término 10; estos números son 7 y 3, se coloca en el primer factor y es el mayor, y en el segundo factor, es el menor

$$x^2 + 10x + 21 = (x + 7)(x + 3)$$

Finalmente la factorización es:  $(x + 7)(x + 3)$



### 1.3.8 Trinomio de la forma $ax^2+bx+c$

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) indican que este trinomio es el coeficiente del término cuadrático y debe ser diferente de uno y el primer término es positivo, la parte literal tiene que tener raíz cuadrada exacta. Por ejemplo:

Factorizar la siguiente expresión:  $6x^2 - 5x - 21$

Solución:

Primero se ordenan los términos según la forma  $ax^2+bx+c$ , después se multiplica y se divide por el coeficiente del término cuadrático en el caso del segundo término solo se deja indicada la multiplicación.

$$\frac{6(6x^2+5x-21)}{6} = \frac{36x^2+5(6x)-126}{6} = \frac{(6x)^2+5(6x)-126}{6}$$

El numerador se factoriza como un trinomio de la forma  $x^2+bx+c$

$$\frac{(6x)^2+5(6x)-126}{6} = \frac{(6x+14)(6x-9)}{6}$$

Se obtiene el factor común de cada binomio y se simplifica la fracción:

$$\frac{2(3x+7)3(2x-3)}{6} = \frac{6(3x+7)(2x-3)}{6} = (3x+7)(2x-3)$$

La factorización de  $6x^2 + 5x - 21$  es  $(3x + 7)(2x - 3)$

### 1.3.9 Cubo perfecto de binomios

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) mencionan que en los productos notables se vio que  $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Para la expresión algebraica ordenada respecto a una letra sea el cubo de un binomio, tiene que cumplir las siguientes condiciones:

- Debe tener cuatro términos.
- El primero y el último término sean cubos perfectos.
- El segundo término sea más o menos el triple del cuadrado de la raíz cúbica del primer término multiplicado por la raíz cúbica del último término.
- El tercer término sea mayor al triple de la raíz cúbica del primer término por el cuadrado de la raíz cúbica del último.

Si los términos son positivos, la expresión dada es el cubo de la suma de las raíces cúbicas del primero y último término, y son sucesivamente positivos y negativos, la expresión dada es el cubo de la diferencia de dichas raíces.

La raíz cúbica de un monomio se obtiene al extraer la raíz cúbica de su coeficiente y se divide el exponente de cada parte literal entre 3. De esta forma, la raíz cúbica de  $8a^3b^6$  es  $2ab^2$  en efecto se queda así:

$$(2ab^2)^3 = 2ab^2 \times 2ab^2 \times 2ab^2 = 8a^3b^6$$

Por ejemplo:

Factorizar la expresión:  $8x^3 + 12x^2 + 96x + 64$

Solución:

Para ver si  $8x^3 + 12x^2 + 6x + 1$  es el cubo de un binomio, se verifica si cumple las condiciones indicadas.

La expresión tiene cuatro términos.

La raíz cúbica de  $8x^3$  es  $2x$

La raíz cúbica de 64 es 4

$3(2x)^2 (4) = 48x^2$ , segundo termino

$3(2x) (4)^2 = 96x$ , tercer termino

$(2x + 4)$

### 1.3.10 Suma o diferencia de cubos perfectos

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) indican que las expresiones de la forma  $a^3 + b^3$  y  $a^3 - b^3$ , para factorizar es necesario extraer la raíz cubica del primero y segundo término, después se sustituye los resultados en las siguientes fórmulas.

$$a^3 + b^3 = (a + b) (a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b) (a^2 + ab + b^2)$$

Por ejemplo:

Factorizar:  $64x^3 + 8$

Solución:

Se extrae la raíz cubica de ambos términos:

$$64x^3 = 4x \quad 8 = 2$$

Se sustituye en la fórmula respectiva, se desarrollan los exponentes para obtener:

$$\begin{aligned} 64x^3 + 8 &= (4x+2) (4x)^2 - 2 (4x) + (2)^2 \\ &= (4x+2) (16x^2 - 8x + 4) \end{aligned}$$

### 1.3.11 Suma o diferencia de dos potencias iguales

Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009) quienes indican que las expresiones de la forma  $a^n + b^n$  o  $a^n - b^n$  siendo n un número par o impar, se factoriza de la siguiente forma:

$$a^n + b^n = (a + b) (a^{n-1} - a^{n-2} b + a^{n-3} b^2 - \dots - ab^{n-2} + b^{n-1})$$

$$a^n - b^n = (a - b) (a^{n-1} + a^{n-2} b + a^{n-3} b^2 + \dots + ab^{n-2} + b^{n-1})$$

Por ejemplo:

Factorizar: la expresión:  $m^7 + n^7$

Solución:

Se extrae la raíz séptima de ambos términos:

$$m^7 = m \quad n^7 = n$$

después se sustituye en la fórmula y se obtiene como resultado

$$\begin{aligned} m^7 + n^7 &= (m + n) (m^{7-1} - m^{7-2} n + m^{7-3} n^2 - m^{7-4} n^3 + m^{7-5} n^4 - m^{7-6} n^5 + n^6) \\ &= (m + n) (m^6 - m^5 n + m^4 n^2 - m^3 n^3 + m^2 n^4 - mn^5 + n^6) \end{aligned}$$

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La factorización es un contenido del curso de Matemática, de segundo básico, que presenta dificultades en su aprendizaje, lo que afecta el desarrollo de los estudiantes en la asimilación de temas posteriores. Además las estrategias de enseñanza generalmente son tradicionales, por lo que si no se hace un cambio en estas, no se podrá ver un resultado distinto. Existen estrategias que favorecen el aprendizaje, sin embargo no son del dominio de los maestros. No solo es necesario que se sepa de la existencia de estas estrategias, sino que también se requiere que se pongan en práctica y se dominen, para que los estudiantes las adopten a favor de su aprendizaje.

El texto paralelo beneficia a los estudiantes para que no tengan complicaciones en el curso de matemática o los cursos relacionados con números, para comprender y desarrollar sus capacidades en la resolución de operaciones, en donde aplica y mejora el rendimiento de cada uno de ellos en la resolución de los ejercicios de factorización para obtener un aprendizaje significativo, ya que para la mayoría de estudiantes el curso de matemática es difícil, sea porque en el momento no se entiende o pierden la atención, por eso es necesario que elaboren el texto paralelo como una forma de ayudarse para desarrollar sus capacidades de comprensión que indagan, interpretan, proponen y argumenten lo que van aprendiendo.

Por esa razón surge la siguiente interrogante ¿Cómo incide el texto paralelo en el aprendizaje significativo de la factorización?

### **2.1. Objetivos**

#### **2.1.1. Objetivo General**

Establecer la incidencia del texto paralelo en el aprendizaje significativo de la factorización.

#### **2.1.2. Objetivos Específicos**

- Identificar la utilización del texto paralelo en el curso de matemática en segundo básico.

- Identificar la relación entre la aplicación del texto paralelo y el aprendizaje significativo.
- Identificar la aplicabilidad del texto paralelo para el aprendizaje significativo de la factorización.

## **2.2. Hipótesis**

$H_1$  = Existe diferencia estadísticamente significativa al nivel 0.05 entre el rendimiento académico de los estudiantes de las unidades en que no se utiliza texto paralelo y las unidades en que sí se utiliza el texto paralelo.

$H_0$  = No existe diferencia estadísticamente significativa al nivel 0.05 entre el rendimiento académico de los estudiantes de las unidades en que no se utiliza texto paralelo y las unidades en que sí se utiliza el texto paralelo.

## **2.3. Variables de estudio**

- Texto paralelo

- Aprendizaje significativo

## **2.4. Definición de variables**

### **2.4.1. Definición conceptual**

#### **Texto paralelo**

- Ministerio de Educación (2013) define que el texto paralelo es un material que el estudiante va elaborando con base en su experiencia de aprendizaje. Se elabora en la medida que se avanza en el aprendizaje de un área curricular se construye con reflexiones personales, hojas de trabajo, lecturas, evaluaciones, materiales adicionales a los que el maestro proporciona, y todo aquello que el alumno quiera agregar como evidencia de trabajo personal.

### **Aprendizaje significativo**

- Tenutto et. al. (2007) definen que el aprendizaje significativo es cuando se relaciona la nueva información con lo que el alumno ya sabe. Es decir el estudiante puede incorpora nueva información en las estructuras internas de conocimiento que ya posee. Esto denomina Ausubel asimilación del nuevo conocimiento. Es así que el material presentado al alumno adquiere significado al relacionar con el conocimiento anterior.

#### **2.4.2. Definición operacional**

Variable	Indicadores	Instrumentos	Quien responde	Valoración	Tipo de medida
Texto paralelo	Escribe para aprender.	Entrevista	Docente	De 0 a 100 puntos	Cualitativo
	Construye con reflexiones personales lo aprendido a través de la lectura.	Guía del texto paralelo para las actividades dentro y fuera de la clase respecto al trabajo.	Estudiantes		Cuantitativo
Aprendizaje significativo	Autoaprendizaje de los nuevos conocimientos.	Evaluación de actividades que realizan en la clase Pruebas objetivas durante la investigación	Estudiante		Cuantitativo

## **2.5 Alcances y límites**

### **2.5.1 Alcances**

El estudio se desarrolló en el Instituto Nacional de Educación Básica, Chuisuc, Cantel Quetzaltenango, Guatemala, C. A. Con estudiantes de segundo básico, como grupo cuasi experimental a los alumnos de la sección “A” en el cual se implementó el texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización. Además la investigación fue únicamente aplicada con los estudiantes de segundo básico para que cada uno de ellos tuvieran un aprendizaje significativo de lo que aprendieron.

### **2.5.2 Límites**

La recolección de información sobre el tema fue un poco difícil por escasa bibliografía actualizada acerca del tema a investigar por eso costo obtener información suficiente.

## **2.6. Aporte**

Se eligió este tema de investigación que permitió la aplicación del texto paralelo y aprendizaje significativo en el curso de matemática específicamente en resolver problemas de factorización en donde estimulo el aprendizaje del estudiante a través del texto paralelo. Además dio un paso a la comprensión y analizar fue un acto influyente en el aprendizaje significativo de la factorización porque a través de eso los alumnos interpretaron con sus propias palabras lo que aprendieron cada día para que ellos sean el cambio del país, el aporte fue perfeccionar las habilidades para resolver ejercicios matemáticos y se logró un instrumento útil para los docentes y estudiantes, también como estudiante de la universidad es importante tener el nombre de la universidad en alto a través del estudio que se realizó, porque la educación es un recurso importante para el desarrollo de la sociedad.



### **III. MÉTODO**

#### **3.1 Sujetos**

El trabajo de campo se realizó en el Instituto Nacional de Educación Básica, Chuisuc, Cantel Quetzaltenango, Se tomó a 39 estudiantes de la sección A, como sujetos de estudio, los cuales se encuentran legalmente inscritos en segundo básico de dicho centro educativo. Se tomó como sujeto de estudio los estudiantes de segundo básico sección “A”. La edad de los estudiantes oscila alrededor de 13 y 19 años de edad, de distinto género, originarios de la aldea Chuisuc del municipio de Cantel departamento de Quetzaltenango, La mayoría provenientes de familias de escasos recursos.

#### **3.2 Instrumentos**

Los instrumentos utilizados en el trabajo de campo para la recolección de información son: Un pre-test al grupo, el cual permitió identificar el nivel de aprendizaje de cada estudiante del grupo, se trabajó el texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización. Se realizó pruebas en donde permitió medir los avances en el desarrollo de las clases.

Luego un pos-test para establecer la diferencia estadística existente desde la aplicación del pre-test, en el grupo. El objetivo fue identificar cómo es uso del texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización que favoreció y contribuyó en el curso de Matemática, con los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, Chuisuc, Cantel Quetzaltenango.

#### **3.3. Procedimiento**

La investigación se desarrolló por medio de las siguientes actividades:

- Entrevista a la docente
- El estudio se realizó con estudiantes de segundo básico del Instituto Nacional de Educación Básica Chuisuc Cantel Quetzaltenango, donde se involucraron todos los estudiantes, siendo un grupo hecho de 39 estudiantes.
- Se consideró el rendimiento académico de la primera, segunda y tercera unidad, como una medición previa.

- Al asignar los textos paralelos se les explico a los estudiantes en clase en qué consistía, la forma y fecha de entrega.
- El estudio se trabajó en cinco periodos por semana de 30 minutos, durante seis semanas, en el primer periodo se desarrolló el primer caso de factorización y así sucesivamente hasta llegar al tercer caso después de se les entrego la guía de trabajo para la elaboración del texto paralelo 1 para trabajarla en cierto tiempo indicado para entregar, para poder aplicar la prueba 1.
- Sucesivamente así se hizo con los textos paralelos 2 y 3, hasta terminar las tres guías preparadas para los estudiantes, se les administro la prueba 2 y 3 para verificar el rendimiento de cada uno de ellos y si hubo aprendizaje significativo al haber aplicado la metodología del texto paralelo para el aprendizaje significativo de la factorización.
- En el texto paralelo 1 que incluyó los tres casos que son el Factor común, factor común por agrupación de términos, trinomio cuadrado perfecto, y se evaluó el aprendizaje de dichos casos de factorización.
- El texto paralelo 2 incluyó tres casos que son: diferencia de cuadrados perfectos, trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$  con su respectiva evaluación.
- El texto paralelo 3 de igual manera con los cuatro casos que son: trinomio de la forma  $ax^2+bx+c$ , cubo perfecto de binomios, suma o diferencia de cubos perfectos, suma o diferencia de dos potencias iguales.
- Se evaluó el aprendizaje de los casos, luego de cada uno de los textos paralelos, para cubrir los diez casos de factorización.
- La medición final se refiere a los resultados del texto paralelo 3 y evaluación 3, para identificar el cambio en relación a la medición inicial.

- El instrumento que se utilizó para recolectar la información son las tres guías de trabajo para la elaboración del texto paralelo y las tres pruebas.
- En el análisis de datos se consideró la correlación entre texto 1 y prueba 1, texto 2 y prueba 2, y texto 3 y prueba 3, para verificar si un mejor texto paralelo implica una mejor evaluación.
- El análisis de datos más importante se refiere a establecer la diferencia entre el rendimiento antes y después de la intervención.

### **3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística**

El estudio es de tipo cuantitativo, Achaerandio (2010) considera como cuantitativas aquellas investigaciones que, aunque no establecen formalmente relaciones entre variables, usan mediciones cuantitativas de fenómenos, objetos, participantes, entre otros. Que se representan mediante números; es decir, lo que se genera son datos cuantificables y numerales que se deberán analizar mediante métodos estadísticos; en estas investigaciones cuantitativas se manejan hipótesis (o "creencias" previas como les llaman algunos autores), que se establecen antes de recolectar los datos y analizarlos.

El diseño es cuasi – experimental ya que se buscan los beneficios de la utilización del texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización, Hernández, Fernández y Baptista (2006) mencionan que los diseños cuasi experimentales manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes, solamente que difieren de los experimentos “verdaderos” en el grado de seguridad o confiabilidad que puede tener sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasi experimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos.

Morales (2013) indica que el método de análisis estadístico cuando se trata de muestras relacionadas (o emparejadas), se identifica porque los sujetos son los mismos en ambas ocasiones, para este caso son pre y post test, evaluación del primer texto paralelo y evaluación del tercer texto paralelo, respectivamente. Entonces se utiliza la t de Student que se encuentra

en Excel a través de las herramientas datos, análisis de datos, prueba t para medias de dos pruebas emparejadas, se introducen los datos para obtener la media, la desviación típica, la diferencias entre las medias, el valor de t y la probabilidad asociada entre las dos colas y el tamaño del efecto.

Para comprobar la magnitud del cambio se calculó el tamaño del efecto, de la manera siguiente.

$$d = \frac{\textit{diferencia entre las medidas del pre - test y post - test}}{\textit{desviación típica del post - test}}$$

Los criterios para interpretar el tamaño del efecto son:

- En torno a 0.20 se considera pequeño
- En torno a 0.50 se considera moderado
- En torno a 0.80 es grande

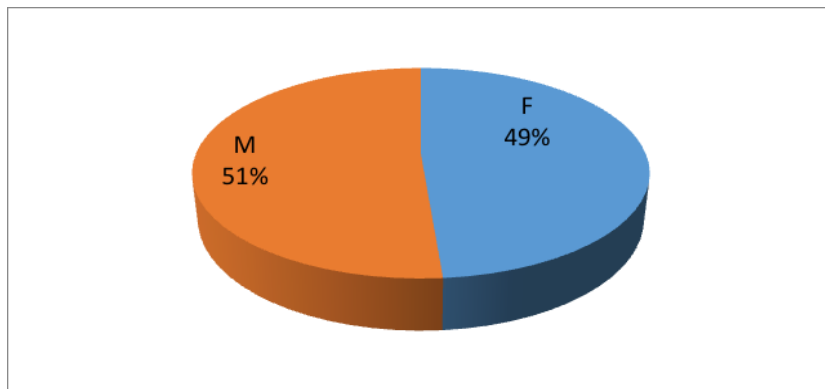
Para establecer la relación entre el Texto Paralelo y el Aprendizaje se calculó el coeficiente de correlación entre ambas medidas. Para la representación gráfica de esta relación se utilizaron diagramas de dispersión y otras gráficas como histogramas de frecuencia, gráficas de línea y circulares.

## IV PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

Para la elaboración del trabajo de campo, se tomó a un grupo de estudiantes que está formado por 20 hombres (51%) y 19 mujeres (49%), comprendidos entre las edades de 13 a 19 años pertenecientes al curso de Matemática, que se ha venido desarrollando de manera tradicional. Factorización fue un tema nuevo para los estudiantes.

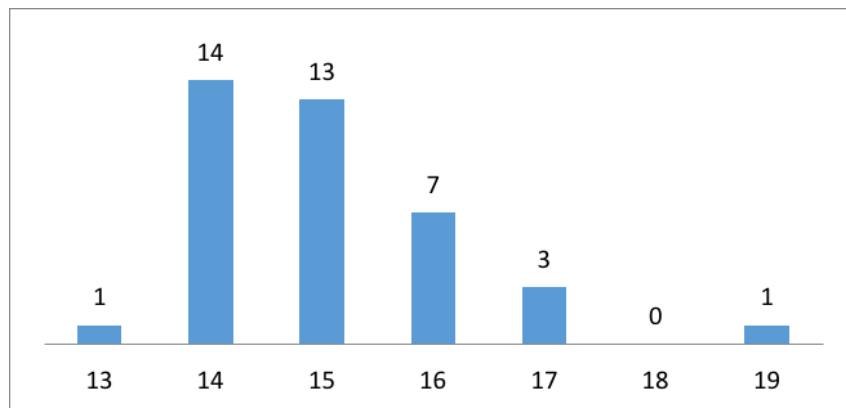
Grafica No. 1

Género del grupo de estudio



Grafica No. 2

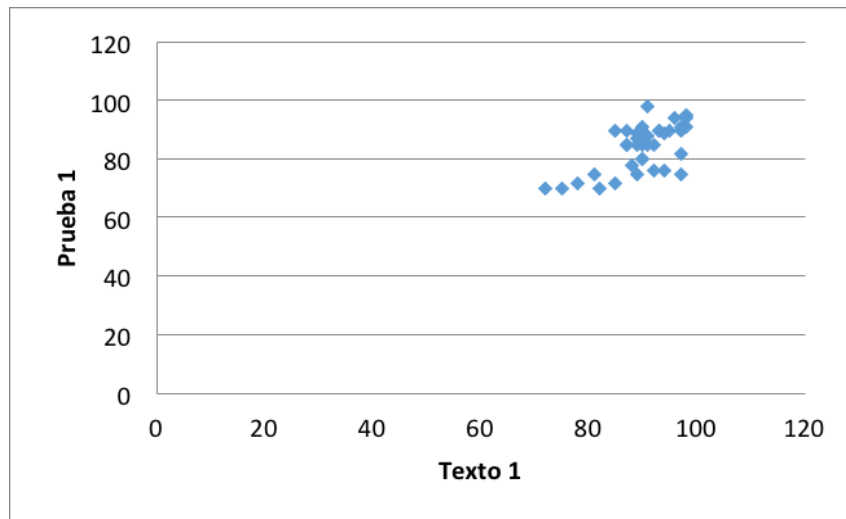
Edad del grupo de estudiantes



Los resultados obtenidos en el trabajo de campo, donde se tomaron en cuenta a 39 estudiantes de segundo básico del Instituto Nacional de Educación Básica Chuisuc Cantel Quetzaltenango, quienes desarrollaron tres textos paralelos, para el aprendizaje significativo de la factorización, en el curso de Matemática, se presentan a continuación.

Grafica No. 3

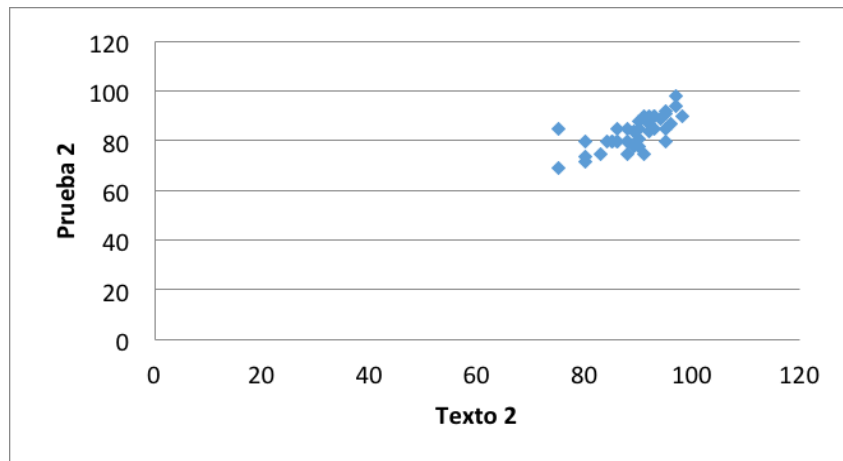
Relación entre texto paralelo 1 y prueba 1 escala de 0 – 100



La gráfica No. 3 presenta el diagrama de dispersión de las notas obtenidas en el texto paralelo 1 y prueba 1 y el valor de correlación es 0.66

Grafica No 4

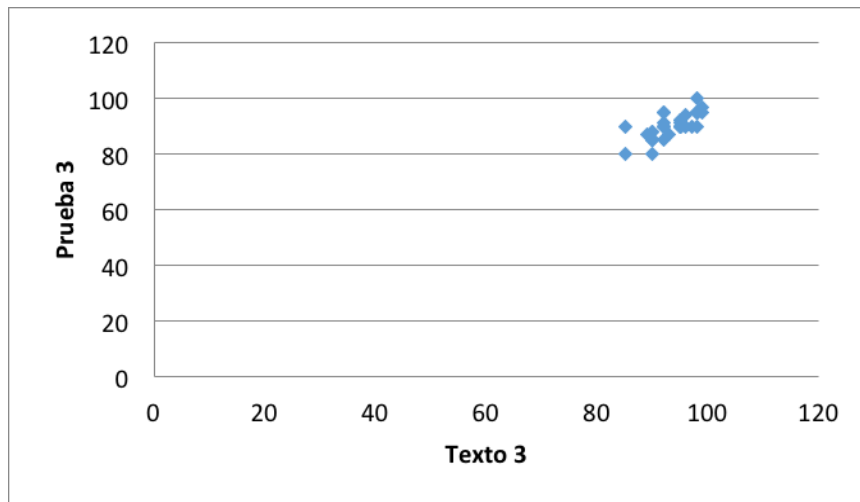
Relación entre texto paralelo 2 y prueba 2 escala de 0 – 100



De igual manera la gráfica No. 4 contrasta los resultados del texto paralelo 2 y la prueba 2 Con un valor de correlación de 0.71

Grafica No. 5

Relación entre texto paralelo 3 y prueba 3 escala de 0 – 100



La gráfica No. 5 presenta los datos del texto paralelo 3 y prueba 3 con un valor de correlación de 0.76, aplicado a los mismos estudiantes. Los datos se presentaron por medio de grafica para facilitar su interpretación y la relación entre el texto paralelo y la prueba.

A continuación, en la tabla No. 1, se presentan los resultados estadísticos del pre – post test para verificar el rendimiento académico antes de la aplicación del texto paralelo y después sobre la. Los datos se presentan por medio de tablas para facilitar la interpretación.

Tabla No. 1  
Prueba t entre rendimiento académico

	Media	Varianza	$t_{0.025,38}$	t	D
Pre	58.82	165.08	2.02	-17.56	5.44
Post	85.94	24.88			

Los datos de esta tabla No. 1 indican que existe diferencia estadísticamente significativa entre las unidades anteriores y la aplicación del texto paralelo lo que puede significar que en la medida que se fue conociendo la estrategia del texto paralelo se mejoró el rendimiento de los estudiantes. En el pre – test se obtuvo una media de 58.82 una varianza de 165.08; ahora en el post – test la media es de 85.94 y la varianza es de 24.88. El  $t = - 17.56$  evidencia el rechazo de la hipótesis nula, por lo tanto la aplicación del texto paralelo favorece el aprendizaje

significativo de la factorización de los estudiantes de segundo básico. El tamaño del efecto cae en el rango grande, el que es válido para este grupo de estudiantes.

Tabla No. 2  
Prueba t entre calificaciones texto 1 y texto 3

Texto	Media	Varianza	$t_{0.025,38}$	t	d
Texto 1	90.13	39.38	2.02	-3.67	0.88
Texto 3	93.44	14.04			

Los datos de la tabla No. 2, indican que existe diferencia estadística entre la calificación obtenida en el texto 1 y el texto 3, la cual en promedio mejoró. En el pre – test del texto paralelo se obtuvo una media de 90.13 una varianza de 39.38; ahora en el post – test del texto paralelo la media es de 93.44, la varianza es de 14.04, por lo tanto la aplicación del texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización influye en el aprendizaje de los estudiantes de segundo básico. El tamaño del efecto cae en el rango grande, el que es válido para este grupo de estudiantes.

Tabla No. 3  
Prueba t entre calificación evaluación 1 y evaluación 3

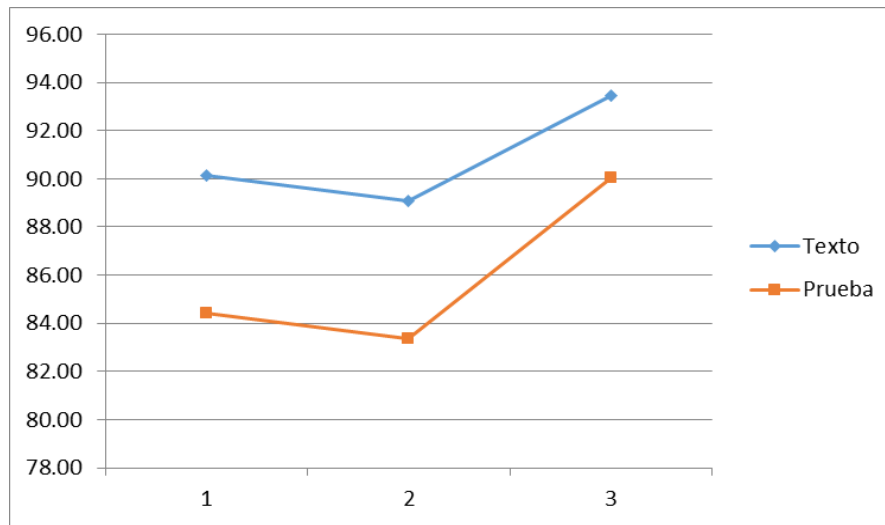
Texto	Media	Varianza	$t_{0.025,38}$	t	d
Prueba 1	84.41	63.67	2.02	-5.02	1.24
Prueba 3	90.05	20.42			

Los datos de la tabla No. 3 indican que existe diferencia estadísticamente significativa entre la evaluación 1 y la evaluación 3, lo que puede significar que en la medida que se fue conociendo la estrategia del texto paralelo se mejoró el rendimiento de los estudiantes. En el pre – test se obtuvo una media de 84.41 una varianza de 63.67; ahora en el post – test la media es de 90.05 y la varianza es de 20.42. El  $t = - 5.02$  evidencia el rechazo de la hipótesis nula, por lo tanto la aplicación del texto paralelo favorece el aprendizaje significativo de la factorización de los estudiantes de segundo básico. El tamaño del efecto cae en el rango grande, el que es válido para este grupo de estudiantes.



Grafica No. 6

Relación que hay entre la calidad del texto paralelo con el resultado en la prueba escala de 0 - 100



La gráfica No. 6 presenta los datos de calidad del texto paralelo con el resultado de la prueba aplicado a los mismos estudiantes. Con la aplicación del texto paralelo para el aprendizaje de la factorización con los estudiantes de segundo básico fue muy útil entre mejor trabajo mejor puntaje en la evaluación ahí se reflejó el rendimiento de cada uno de ellos. Los datos se presentaron por medio de grafica para facilitar su interpretación y la relación entre el texto paralelo y la prueba.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Es importante en la actualidad el dominio de la Matemática y el uso del texto paralelo para tener un avance en la educación y a la vez motivar, facilitar desarrollar habilidades en el aprendizaje significativo de los estudiantes que son aplicables en la vida diaria. La enseñanza-aprendizaje del curso debe ser creativos y realizados fuera del contexto tradicional.

La estrategia que influye para solucionar problemas de factorización es el texto paralelo como también se han implementado nuevas estrategias para la enseñanza en Guatemala y otros países por lo tanto se consideró plantear la presente investigación y aplicar el texto paralelo en la enseñanza-aprendizaje para que los estudiantes tuviera un aprendizaje significativo de la factorización debido a lo que se observó que los estudiantes obtuvieron resultados altos en dicho curso.

En el presente capítulo se discuten los resultados de la investigación cuasi – experimental realizada con los estudiantes de segundo básico del Instituto Nacional de Educación Básica, Chuisuc, Cantel Quetzaltenango. Se determinó como objetivo: Establecer la incidencia del texto paralelo en el aprendizaje significativo de la factorización. Según los resultados obtenidos en la aplicación de las guías del texto párelo, y pos-test, al grupo cuasi experimental se evidenció un alto grado de efectividad en la realización de esta estrategia y hubo aprendizaje significativo de la factorización.

Según Archila (2004) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue promover el uso del texto paralelo en el proceso de aprendizaje en la carrera de Magisterio Urbano para fortalecer las capacidades y habilidades del estudiantado. En donde concluyó que la aplicación de la técnica del texto paralelo en el Instituto Mixto del Norte “Emilio Rosales Ponce”, se ha promovido en un 70% en el proceso de aprendizaje del estudiantado, porque ha fortalecido sus capacidades y habilidades. Donde su principal recomendación fue utilizar la técnica del texto paralelo como un medio que permite la producción de conocimientos; innovarlos y aplicarlos en la práctica social.

La guía para la elaboración del texto paralelo promovió el aprendizaje significativo en cada estudiantes, siguiendo paso a paso las instrucciones de la guía, con esto los estudiantes mejoraron sus capacidades y habilidades para resolver los ejercicios de la factorización, por lo que se coincide con el estudio de Archila, que a partir de la aplicación del texto paralelo se compara que en los resultados del pre-test los estudiantes tienen baja la nota y que en el post-test los estudiantes tienen muy alta nota.

Señala Arriola (2006) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue comprobar si el material didáctico que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza contribuye a alcanzar un aprendizaje significativo en los estudiantes del primer grado de educación básica. En donde concluyó que los docentes en servicio están convencidos que es necesaria la aplicación de material didáctico audiovisual y experimental para que los estudiantes del primer grado básico puedan desarrollar los sentidos sensoriales. Dónde su principal recomendación fue que las autoridades educativas busquen la mejor manera de integrar una capacitación anual para docentes donde puedan actualizarse de nuevas técnicas, métodos, materiales educativos que puedan contribuir para el hecho educativo promoviendo una metodología activa y creativa.

Respecto a la entrevista realizada al docente que imparte el curso de matemática, no usa el texto paralelo para la enseñanza de la factorización y considera que el uso del mismo es importante para que los estudiantes construye un aprendizaje significativo al resolver los ejercicios de factorización, por lo que se concuerda con el estudio que realizo Arriola.

A que todos los docentes utilicen diferentes estrategias para la enseñanza de la matemática para que los estudiantes les llamen la atención en aprender y que tengan un rendimiento académico favorable.

Menciona Santos (2010) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue establecer la utilización que los docentes le dan a las técnicas de memorización para contribuir en el logro del aprendizaje significativo. Realizó con estudiantes de los institutos de educación básica por cooperativa del municipio de Quetzaltenango que consistió en una boleta conformada por 10 preguntas para docentes y otra para estudiantes de tercero básico del municipio de

Quetzaltenango. En dónde concluyó que los docentes de los institutos encuestados, no utilizan adecuadamente las técnicas de memorización para contribuir al logro del aprendizaje significativo, dado que la significatividad el aprendizaje puede generarse a través de varias técnicas y no solo la repetición, por lo que se ha desechado la educación tradicional por completo sin retomar algunos aspectos de esta educación que pueden influir positivamente en el avance educativo, por lo que se considera necesario realizar capacitaciones al respecto. Donde su principal recomendación fue que los docentes se capaciten constantemente para poder superar las deficiencias técnicas, y mantener un alto nivel académico, dadas las necesidades que la educación ha demostrado durante el tiempo en que se implementó el aprendizaje significativo.

Los estudiantes al momento de elaborar el texto paralelo tuvieron un aprendizaje significativo a través de las lecturas realizadas de los contenidos de los diferente autores porque no tuvieron tantas complicaciones al realizar los ejercicios de factorización, por lo tanto me parece muy interesante que los docentes se capaciten para aprender nuevas estrategias para brindarle a cada estudiantes, un buen rendimiento sobre todo en el aprendizaje.

Por lo que no coincide con el estudio que realizo Santos sobre la memorización para tener un aprendizaje significativo en el caso de aplicación del texto paralelo no fue necesario que los estudiantes memorizaran cada paso para resolver los casos de factorización.

Opinan Martínez y García (2010) en el artículo la formación laboral a través del texto paralelo y sus potencialidades en el trabajo sociocultural de la universidad de Málaga publicado por revista contribuciones a las ciencias sociales. Cuyo objetivo fue divulgar en qué consiste el Texto Paralelo, así como demostrar a través de ejemplos el posible trabajo con él y su implicación en uno de los problemas actuales de la educación: la adecuada formación laboral en los estudiantes a través de las diferentes asignaturas, proceso de gran importancia para el futuro desempeño profesional del graduado, así como su implicación en el trabajo de investigación socio-cultural.

El Texto Paralelo le da la oportunidad a los estudiantes a ser creativo y a la vez le señala el camino de cómo hacerlo; además, estimula el goce de la lectura, y la capacidad de expresarse correctamente e implica reflexión sobre lo leído, escrito, pensado, aprendido y enseñado por el docente como también es una alternativa innovadora que conduce a la evaluación del aprendizaje donde uno se da cuenta que tanto han logrado cada uno de los estudiante.

Respecto a lo que observe al momento de la aplicación del texto paralelo por los estudiantes les agrado trabajar con diferentes textos de lecturas comparando los contenidos de los diferentes autores, me comentaban que descubrieron diferentes pasos para resolver los casos de factorización. Y con la guía presentado a los estudiantes se les fue fácil seguir los pasos indicados para la realización del texto paralelo solicitado a todos, me di cuenta que los estudiantes fueron muy creativos, con una capacidad de expresar lo que piensa y reflexionaron bien sobre los textos leídos respecto a los temas porque realizaron bien los ejercicios de los diferentes casos de factorización y acuerda con el estudio de Martínez y García.

Manifiesta León (2013) en su estudio de tipo descriptivo cuyo objetivo fue establecer la forma en que los docentes de primer grado primario desarrollan las habilidades lingüísticas en idioma materno y promueven el aprendizaje significativo de los estudiantes. En donde concluyó que la mayoría de los docentes de primer grado primario de escuelas bilingües de Chichicastenango tienen conocimientos sobre el aprendizaje significativo, sin embargo aún tienen dificultad para lograrlo de manera efectiva con los estudiantes. Los materiales que utilizan para desarrollar la comprensión auditiva y de expresión oral en el idioma materno de los estudiantes no están elaborados todos en el idioma k'iche'. Dónde su principal recomendación fue en que los docentes implementen diversas actividades para lograr un aprendizaje significativo en el desarrollo de las habilidades lingüísticas del idioma materno k'iche' en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de primer grado.

Con la implementación del texto paralelo con los estudiantes de segundo básico se logró un aprendizaje significativo, se reflejó en los resultados del pre test con una media de 58.82 y el post test con una media de 85.94 se vio que si hubo un gran cambio y mejoro el rendimiento académico de cada estudiantes, respecto a las preguntas de las tres pruebas realizada a los

estudiantes donde se hace mención de que entiende por trinomio cuadrado perfecto lo hice de esta manera para que los estudiantes expresaran con sus propias palabras lo que entendieron en sí los temas de eso se trata el texto paralelo, en la otra pregunta donde dice cuál de los casos tres casos de factorización les gusto más lo hice de esta forma para que los estudiantes expresaran porque les gusto, por ser el fácil, por tener un procedimiento más corto.

Es muy importante que los docentes busque diferentes estrategias para la enseñanza de la matemática para que los estudiantes desarrollen las habilidades en la resolución de ejercicios de factorización.

Opinan Monge, Orozco, Gonzales y Salguera (2013) en el artículo factores metodológicos en la enseñanza-aprendizaje de los casos de factorización, publicado por revista Universidad y Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) en su estudio de tipo cualitativo también se utilizó un enfoque cuantitativo cuyo objetivo fue apoyar metodológicamente la labor del docente afianzando y asegurando el aprendizaje de los estudiantes con relación al contenido de factorización. Realizó con estudiantes de la educación secundaria del noveno grado del Instituto 21 de junio de Santo Tomás Chontales que consistió en encuesta y entrevista. Con una muestra de 20 personas con características ambos sexo 61% femenina y 39% masculina, por lo tanto se seleccionaron 12 mujeres y 8 varones. La cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo aleatorio simple. En donde concluyó que los principales factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los casos más comunes de factorización son el desinterés del educando y la poca innovación de estrategias por parte del docente al desarrollar un contenido dentro del aula de clase.

De acuerdo a las guías para la realización del texto paralelo se dio dos textos de diferentes autores para los diez casos de factorización en donde los estudiantes realizaron lectura para tener un aprendizaje significativo, se logró a pesar de que son temas nuevos para ellos estuvieron muy atentos en el proceso del trabajo de campo, las tres guías será un apoyo para los docentes que quieren adoptar la forma de cómo está desarrollado dicha guía para la elaboración del texto paralelo, coinciden con el estudio realizado por los autores antes mencionados.

Ministerio de Educación (2013) señala que el texto paralelo es un material que el estudiante elabora con base a su experiencia de aprendizaje. Se elabora en la medida que se avanza en el aprendizaje de un área curricular y construye con reflexiones personales, hojas de trabajo, lecturas, evaluaciones, materiales adicionales a los que el maestro proporciona, y todo aquello que el alumno quiere agregar como evidencia del trabajo personal.

En el texto paralelo que fue solicitado a los estudiantes se les pidió lecturas de diferentes textos de distintos autores y así pudieron elaborar bien el texto paralelo con sus propias experiencias, reflexiones respecto a los casos de factorización, fue un estudio de vital importancia porque al utilizar diferentes estrategias, técnicas los estudiantes se motivan en aprender cada día.

Como se observa en los datos estadísticos del post – test los objetivos fueron alcanzados ya que se logró la competencia del texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización, en la gráfica No. 5, se observa que los 39 estudiantes pertenecientes al grupo cuasi-experimental obtuvieron notas desde 85 a 99 puntos del texto paralelo y 80 a 100 puntos en la prueba, por lo que se comprueba la eficiencia del trabajo realizado con el grupo cuasi-experimental en lo que significa que todos los sujetos ganaron el curso.

Claramente que este grupo de estudiantes tuvieron notas elevadas y fue muy significativos debido a este resultado vemos el dominio que tuvieron al momento de resolver los problemas de la factorización, como lo muestra la gráfica No. 5. Además en la tabla No. 1 se muestran los datos relevantes de la diferencia de medias y que ambas son significativas. Sin embargo el texto paralelo un 93.44 de significancia y de la prueba un 90.05 de significancia.

Por lo tanto se hace una valoración crítica sobre la aplicación del texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización al resolver problemas de forma tradicional en el curso de matemática dentro de las investigaciones mencionadas en este trabajo, por lo que se pueden expresar grandes ventajas con la utilización del texto paralelo y aprendizaje significativo de la factorización. En lo que pertenece a la comprobación de hipótesis planteada, fue comprobada y validada ya que después de los procesos estadísticos se confirma la hipótesis H1.

## VI. CONCLUSIONES

1. Concluyendo el estudio de campo en donde permitió que la mayoría de los estudiantes de segundo básico del Instituto Nacional de Educación Básica, Chuisuc. Cantel Quetzaltenango en la aplicación del texto paralelo se observó la mejora del rendimiento académico respecto a las notas de las unidades anteriores del curso.
2. La utilización adecuada del texto paralelo facilitan la resolución de problemas de factorización, lo que permite al estudiante obtener resultados exitosos con un aprendizaje significativo.
3. Se observó la relación entre mejor elaborado sea el texto paralelo, se obtienen mejores resultados en la evaluación, lo que se evidencia a partir de una relación lineal entre ambos resultados.
4. La aplicabilidad del texto paralelo en la factorización, se comprobó que su incidencia favorece de manera progresiva el aprendizaje significativo de este tema, lo que se reflejó en el resultado de las evaluaciones, que fue incrementándose a medida que los estudiantes dominaban la elaboración del texto paralelo.



## VII. RECOMENDACIONES

1. Que los alumnos utilicen el texto paralelo para tener un aprendizaje significativo y un rendimiento académico satisfactorio.
2. Que los docentes impartan el curso de Matemática desarrollen una labor con vocación, para contribuir a que los estudiantes tengan actitudes positivas ante los contenidos.
3. Que los docentes que impartan el curso de Matemática se involucre en actividades de actualizaciones para cambiar los procesos tradicionales de enseñanza de esa manera se promueva el mejoramiento de la educación.
4. Que se implementen nuevas formas de enseñanza, que le permite al estudiante obtener un aprendizaje significativo.
5. Que empleen el texto paralelo para que los estudiantes les permiten comprender lo que le piden y a la vez lleve un orden lógico comprensible y ordenado de los problemas que se le presenta.
6. Que se generen actitudes positivas, frente a la exigencia de la sociedad para asumir la responsabilidad de manejo de contenidos en el curso de matemática y a la vez el estudiante sea capaz de buscar pasos que le faciliten su labor estudiantil.

## VIII. REFERENCIAS

- Achaerandio, L. (2010). *Investigación experimental* (7<sup>a</sup> Ed.). Guatemala: instituto de investigación jurídica Universidad Rafael Landívar.
- Aguilar, A. Bravo, F. Gallegos, H. Cerón, M. y Reyes, R. (2009). *Aritmética y álgebra*. México: Pearson educación.
- Archila, O. (2004). *Utilización del texto paralelo como estrategia de enseñanza-aprendizaje*, (Tesis de maestría). Recuperada de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2004/10/Archila-Leal-Olga.pdf>
- Arriola, S. (2006). *Material Didáctico y Aprendizaje Significativo* (Tesis de Licenciatura). Recuperada de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/Xela/05/07/Arriola-Monterroso-Sharon.pdf>
- Baldor, A. (1996) *Álgebra de Baldor. (Décima cuarta reimpresión)* México: Compañía Cultural Editora y distribuidora de textos Americanos.
- Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. (3ra. ed.) México: McGRAW- HILL/interamericana
- Hernandez, R. Fernandez, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (2<sup>a</sup> Ed.). México Pearson educación.
- León, A. (2013). *Aprendizaje Significativo y desarrollo de las habilidades lingüísticas del idioma materno k'iche'* (tesis de licenciatura). Recuperada de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/2013/05/82/Leon-Ana.pdf>
- Martínez, O. y García, A., (2010). La formación laboral a través del texto paralelo y sus potencialidades en el trabajo sociocultural, Universidad de Málaga contribuciones a las ciencias sociales, 1, 1-5.

- Méndez, T. (2012). *Marco Figural como Medio para Factorizar Polinomios Cuadráticos*, Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil, 26, 1395-1416.
- Ministerio de educación (2013). *Herramientas de evaluación en el aula*. Guatemala: Ministerio de Educación
- Ministerio de educación (2010). *Currículo Nacional Base*. (3ra impresión). Guatemala: Ministerio de Educación
- Monge, M., Orozco, H., Gonzales, I. y Salguera, K. (2013). *Factores metodológicos en la enseñanza-aprendizaje de los casos de factorización*. Universidad y Ciencia, 7, 1-4.
- Morales, P. (2013). *Investigación experimental, diseño y contraste de medias* (1ª. Edición). Editorial Cara Parens Universidad Rafael Landívar. 48, 77 y 78
- Morales, P. (2011). *Escribir para aprender, tareas para hacer en casa* impreso en IGER talleres gráficos Guatemala
- Programa de Fortalecimiento Académico de Campus y Sedes Regionales [PROFASR] (2013). *Caminos de la semipresencialidad guía para el estudiante*. Universidad Rafael Landívar. Guatemala, C. A.: Mariana Aragón Editora/Compiladora, PROFASR.
- Romano, E. (2004). *Documento de trabajo sobre formas de evaluar textos paralelos*. Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas (UCA) el Salvador, 1, 1-3
- Sánchez I., Moreira M. y Caballero C. (2009). *Implementación de una propuesta de aprendizaje significativo de la cinemática a través de la resolución de problemas*. Chilena de ingeniería. 17, 27-41

- Sánchez, R. (2010). *La comprensión matemática de los productos notables, cocientes notables y descomposición factorial en el décimo año de los colegios “Víctor Mideros” y “Daniel reyes” de la parroquia de san Antonio de Ibarra. Propuesta de metodología lúdica a través de software* (Tesis de licenciatura). Recuperada de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/428/1/FECYT%20962%20TESIS%20FINAL.pdf>
- Santizo, G. (2009.) *Inteligencias múltiples y su incidencia en el aprendizaje significativo* (Tesis de licenciatura). Recuperada de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/2012/05/08/Santizo-Gilda.pdf>
- Santos, G. (2010). *Aprendizaje Significativo y Técnicas Adecuadas de Memorización* (Tesis de licenciatura). Recuperada de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/08/Santos-Monterroso-Glenda.pdf>
- Santos J. (2013) *Texto paralelo la mediación pedagógica y los recursos modernos para una educación con sentido,* (Tesis de posgrado). Recuperada de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3235/1/10009.pdf>
- Tenutto, M., Klinoff, A., Boan, S., Redak, S., Antolín, M., Sipes, M... Cappelletti (2007). *Escuela para maestros*. Barcelona – España Grafos S.A. Arte sobre papel
- Vázquez F. (2007) *Modernas estrategias para la enseñanza*. México: Euromexico, S.A.
- Velásquez, C. (2011). *Estilos de aprendizaje cognitivo independiente o dependiente de campo, y en los resultados de dos estrategias de aprendizaje: texto paralelo y seminarios* (Tesis de maestría). Recuperada de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2011/05/83/Velasquez-Carmen.pdf>

## IX. ANEXOS

### 9.1 Guía de trabajo para la elaboración del texto paralelo No. 1

#### Texto paralelo

Es una estrategia para mejorar la riqueza y la calidad de los aprendizajes y habilidades, para tener una lectura comprensiva, un correcto planteamiento, la resolución de problemas, y un aprendizaje significativo de conceptos, donde permita diferenciarlos e integrarlos, como también tener una expresión personal, oral y escrita.

#### Competencia

Domina los contenidos conceptuales y prácticos de los primeros tres casos de factorización, por medio de la elaboración de un texto paralelo, para su aplicación en contenidos posteriores y en los problemas reales que se le presenten.

#### Tema

#### Factorización

#### Subtemas

Factor común, factor común por agrupación de términos, trinomio cuadrado perfecto.

#### Contenido

Los primeros tres casos de factorización representan la herramienta básica que se utiliza para resolver los siete casos siguientes de la factorización.

#### Ejemplos. Primer caso.

El primer caso consiste en descomponer en factores: encontrar el término común para colocarlo como coeficiente de un paréntesis, que en este caso es 6, y dentro del paréntesis se escriben los coeficientes que resultan al dividir los originales dentro del mismo, quedando de la manera siguiente:

$$18x^2 - 18x + 48 = 6(3x^2 - 3x + 8)$$

En el segundo caso se agrupan los términos que tengan algún factor en común, para que el restante se pueda factorizar, quedando de esta manera.

$$\begin{aligned}
9ax+3a^2 - 6bx -2ab &= (9ax+3a^2) + (- 6bx -2ab) \\
&= 3a (3x+a) - 2b (3x+a) \\
&= (3x+a) (3a-2b)
\end{aligned}$$

Para factorizar el tercer caso, la expresión tiene que estar ordenada con respecto a los exponentes de mayor a menor: se extraen las raíces cuadradas de los términos extremos y se realiza el doble producto de las raíces para comprobar si es trinomio cuadrado perfecto.

Si el resultado del producto es igual al segundo término del trinomio, entonces corresponde a ese caso, por ejemplo.

$$x^2 + 8x + 16$$

Se obtienen las raíces del primero y último término y se comprueba:

$$\text{Raíz cuadrada de } x^2 = x$$

$$\text{Raíz cuadrada de } 16 = 4$$

$$\text{Comprobación} = 2 (x) (4) = 8x$$

Se toma el signo del segundo término, la factorización se queda así:

$$x^2 + 8x + 16 = (x + 4)^2$$

#### Textos

- Baldor (1996) Álgebra. Leer los temas de factorización que se mencionaron anteriormente en el álgebra de Baldor. Páginas: 144 al 151
- Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009). Leer los temas de factorización que se mencionaron anteriormente en el libro de Aritmética y Álgebra. Páginas: 308,309, 312,313

#### Síntesis comprensiva

Instrucciones: Lea pausada y atentamente los textos indicados, después de esto elaboren un resumen de los mismos y responda las siguientes preguntas con sus propias palabras.

1. ¿Qué es factor común?
2. ¿Qué entiende por factor común por agrupación de términos?
3. ¿Qué características tiene el trinomio cuadrado perfecto?

4. ¿Cómo le explicaría a un compañero que no entiende el factor común para que no tenga dificultad al momento de resolver expresiones en donde aplique este caso?
5. ¿Cómo le explicaría a un compañero la manera fácil de identificar el factor común por agrupación de términos?
6. Escriba los pasos que se deben seguir para resolver un trinomio cuadrado perfecto.

#### Parte práctica

Instrucciones: Resuelva los siguientes ejercicios, deje constancia de todo el procedimiento y justifique cada paso.

#### Serie 1: factor común

1.  $5n^2 + 15n^3$
2.  $18y^5 + 30y^4$
3.  $5x^2 + 15x^3 - 25x^4$
4.  $12x^4 - 9x^3 - 6x^2$
5.  $30m^7 - 25m^5 + 20m^3 - 15m^2$
6.  $5m^2 + 15m^3$
7.  $a^2 + ab$
8.  $8m^2 - 12mn$

#### Serie 2: factor común por agrupación de términos

1.  $3am - 2bm - 2an + 3bn$
2.  $6ab + 3a + 2b + 1$
3.  $b^3 + b^2 + b - 1$
4.  $18n^3 + 12n^2 - 15n - 10$
5.  $3z^3 - 7z^2 + 3z - 7$
6.  $6ax + 3a + 1 + 2x$
7.  $2am - 2an + 2a - m + n - 1$

#### Serie 3: trinomio cuadrado perfecto

1.  $n^2 - 10n + 25$

2.  $x^2 - 8x + 16$
3.  $9b^2 - 30b + 25$
4.  $9x^2 + 6xy + y^2$
5.  $400b^{10} + 40b^5 + 1$
6.  $4x^2 - 12xy + 9y^2$
7.  $36 + 12m^2 + m^4$

### Análisis crítico

#### Instrucciones

Escriba sus comentarios sobre los tres primeros casos de factorización ¿Cuál de los tres casos de factorización se le facilitó más y por qué?,

¿Cuál de los tres casos le gustó más y por qué?

Mencione las dudas que le quedaron.

De ser necesario escriba un glosario con las palabras nuevas y aprendidas en sus lecturas.



## 9.2 Prueba No.1

Instituto Nacional de Educación Básica Chuisuc Cantel Quetzaltenango

Curso: Matemática

Grado: Segundo Básico

Valor de la prueba: 100 puntos

Sección: "A"

Prueba 1

Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2014

Apellidos \_\_\_\_\_ Nombres \_\_\_\_\_

### **I Serie: Valor 50 puntos**

**Instrucciones:** Responda a los siguientes enunciados, en el espacio en blanco.

1. ¿Qué es el factor común?
2. ¿Qué es el factor común por agrupación de términos?
3. ¿Qué entiende por trinomio cuadrado perfecto?
4. ¿Cuál de los tres casos le gusto más y por qué?
5. ¿Qué características tiene el trinomio cuadrado perfecto?

## **II Serie: Valor 50 puntos**

**Instrucciones:** A continuación se le presenta una serie de ejercicios, resuelva, deje constancia de todo el procedimiento y justifique cada paso en una hoja adjunta.

1.  $30m^7 - 25m^5 + 20m^3 - 15m^2$

2.  $12x^4 - 9x^3 - 6x^2$

3.  $3am - 2bm - 2an + 3bn$

4.  $n^2 - 10n + 25$

5.  $6ab + 3a + 2b + 1$

### 9.3 Guía de trabajo para elaborar el texto paralelo No. 2

#### Texto paralelo

Es una estrategia para mejorar la riqueza y la calidad de los aprendizajes y habilidades, para tener una lectura comprensiva, un correcto planteamiento, la resolución de problemas, y un aprendizaje significativo de conceptos, donde permita diferenciarlos e integrarlos, como también tener una expresión personal, oral y escrita.

#### Competencia

Domina los contenidos conceptuales y prácticos de los casos de factorización: diferencia de cuadrados perfectos, trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$ , a través de elaborar un texto paralelo, para su aplicación en contenidos posteriores y en los problemas reales que se le presenten.

#### Tema

Factorización

#### Subtemas

Diferencia de cuadrados perfectos, trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$

#### Contenido a desarrollar

El cuarto caso de factorización llamado diferencia de cuadrados perfectos, consiste en extraer la raíz cuadrada al minuendo y al sustraendo y se multiplica la suma de estas raíces cuadradas por la diferencia entre la raíz del minuendo y la del sustraendo, se aplica de la manera siguiente:

Para la expresión  $y^2 - 16$

La raíz cuadrada de  $y^2$  es  $y$ ; la raíz cuadrada de  $16$  es  $4$ . Se multiplica la suma de las raíces  $(y+4)$  por la diferencia  $(y - 4)$ . La factorización es:

$$y^2 - 16 = (y+4)(y - 4)$$

En el quinto caso de factorización denominado trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, se saca la raíz cuadrada del primer y último término, por ejemplo:

$$x^4 - 16x^2y^2 + 36y^4$$

La raíz cuadrada de  $x^4$  es  $x^2$ ; la raíz cuadrada de  $36y^4$  es  $6y^2$  para que este trinomio sea cuadrado perfecto, el segundo término debe ser  $-2 \times x^2 \times 6y^2 = -12x^2y^2$  y para convertir  $-16x^2y^2$  en  $-12x^2y^2$  le sumamos  $4x^2y^2$  tendremos  $-16x^2y^2 + 4x^2y^2 = -12x^2y^2$ , para que no varíe el trinomio le restan  $4x^2y^2$  igual que en los casos anteriores.

$$\begin{array}{r} x^4 - 16x^2y^2 + 36y^4 \\ + 4x^2y^2 \qquad - 4x^2y^2 \\ \hline x^4 - 12x^2y^2 + 36y^4 - 4x^2y^2 \end{array} = (x^4 - 12x^2y^2 + 36y^4) - 4x^2y^2$$

$$= (x^2 + 6y^2)^2 - 4x^2y^2$$

$$= (x^2 - 6y^2 + 2xy)(x^2 - 6y^2 - 2xy)$$

$$= (x^2 + 2xy - 6y^2)(x^2 - 2xy - 6y^2)$$

El sexto caso de factorización, trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$ , se obtiene la raíz cuadrada del término cuadrático es “x” el primer factor va acompañado del signo del segundo término (+10) y el segundo factor va con el signo que resulta del producto de los signos del segundo y tercer términos (+) (+) = +

$$x^2 + 10x + 21 = (x + 7)(x + 3)$$

Se busca dos cantidades que multiplicadas den 21 y sumadas den 10 estas cantidades son 7 y 3 se coloca en el primer factor el mayor, y en el segundo factor, el menor.

$$x^2 + 10x + 21 = (x + 7)(x + 3)$$

#### Textos

- Baldor (1996) Álgebra. Leer los temas de factorización que se mencionaron anteriormente en el álgebra de Baldor. Páginas: 152, 156, 158, 159
- Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009). Leer los temas de factorización que se mencionaron anteriormente en el libro de Aritmética y Álgebra. Páginas: 311, 315

## Síntesis comprensiva

Instrucciones: Lea detenidamente los textos indicados, después de esto elaboren un resumen de los mismos y responda las siguientes preguntas con sus propias palabras.

1. ¿Qué es diferencia de cuadrados perfectos?
2. ¿Qué entiende por trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción?
3. ¿Qué características tiene el trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$ ?
4. ¿Cómo le explicaría a un compañero la manera fácil de identificar el trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción?
5. Escriba los pasos que deben seguir para resolver un trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$ .

## Parte práctica:

Instrucciones: Resuelva los siguientes ejercicios, deje constancia de todo el procedimiento y justifique su procedimiento.

### Diferencias de cuadrados perfectos

1.  $1 - 4n^2$
2.  $25 - a^2$
3.  $4m^2 - 16$
4.  $x^2 - 36$
5.  $16x^4 - 49$

### Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción

1.  $16x^4 - 25x^2y^2 + 9y^4$
2.  $81x^4 + 2x^2 + 1$
3.  $y^8 + 3y^4 + 4$
4.  $b^4 + 2b^2 + 9$
5.  $4m^4 - 53m^2n^2 + 49n^4$

### Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$

1.  $n^2 - 11n + 30$
2.  $x^2 - 15x + 56$

3.  $a^2 + 7a + 12$

4.  $y^2 - 9y + 20$

5.  $m^2 - 16m - 36$

### Análisis crítico

#### Instrucciones

Escriba una conclusión de cada uno de los tres casos de factorización

¿Cuál de los tres casos le gusto más y por qué?

Mencione las dudas que le quedaron.

## 9.4 Prueba No.2

Instituto Nacional de Educación Básica Chuisuc Cantel Quetzaltenango

Curso: Matemática

Grado: Segundo Básico

Valor de la prueba: 100 puntos

Sección: "A"

Prueba 2

Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2014

Apellidos \_\_\_\_\_ Nombres \_\_\_\_\_

### **I Serie: Valor 50 puntos**

**Instrucciones:** Conteste las siguientes preguntas en el espacio en blanco.

1. ¿Qué es diferencia de cuadrados perfectos?
2. ¿Qué es el trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción?
3. ¿Qué entiende por trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$ ?
4. ¿Qué características tiene la diferencia de cuadrados perfectos?
5. ¿Cuál de los tres casos de factorización le gusto más y por qué?

## **II Serie: Valor 50 puntos**

**Instrucciones:** A continuación se le presentan una serie de ejercicios, resuélvalos, deje constancia del procedimiento y justifique cada paso en una hoja adjunta.

1.  $25 - a^2$
2.  $4m^2 - 16$
3.  $b^4 + 2b^2 + 9$
4.  $4m^4 - 53m^2n^2 + 49n^4$
5.  $m^2 - 16m - 36$



## 9.5 Guía de trabajo para elaborar el texto paralelo No. 3

### Texto paralelo

Es una estrategia para mejorar la riqueza y la calidad de los aprendizajes y habilidades, para tener una lectura comprensiva, un correcto planteamiento, la resolución de problemas, y un aprendizaje significativo de conceptos, donde permita diferenciarlos e integrarlos, como también tener una expresión personal, oral y escrita.

### Competencia

Domina los contenidos conceptuales y prácticos de los casos de factorización: trinomio de la forma  $ax^2+bx+c$ , cubo perfecto de binomios, suma o diferencia de cubos perfectos, suma o diferencia de dos potencias iguales., por medio de la elaboración de un texto paralelo, para la aplicación en contenidos posteriores.

### Tema:

### Factorización

### Subtemas:

Trinomio de la forma  $ax^2+bx+c$ , cubo perfecto de binomios, suma o diferencia de cubos perfectos, suma o diferencia de dos potencias iguales.

### Contenido

El séptimo caso de factorización llamado trinomio de la forma  $ax^2 + bx + c$ , por ejemplo la ecuación:  $18a^2 - 13a - 5$  consiste en multiplicar el trinomio por el coeficiente de  $a^2$  que es 18, para obtener la expresión siguiente:

$$18a^2 (18) - 13a (18) - 5 (18) = (18a)^2 - 13 (18a) - 90$$

Se obtiene la raíz cuadrada del primer término, se buscan dos números cuya diferencia sea 13 y el producto sea 90, que son 18 y 5, basta dividir el primer factor por 18.

$$\frac{(18a - 18)(18a + 5)}{18} = (a - 1) (18a + 5)$$

El octavo caso de la factorización que es cubo perfecto de binomios tiene que tener cuatro términos y el primero y último tiene que tener raíz cubica, el segundo término debe tener el triple del cuadrado de la raíz cúbica del primer término multiplicado por la raíz cúbica del último término, el tercer término sea mayor al triple de la raíz cúbica del primer término por el cuadrado de la raíz cúbica del último por ejemplo:  $8x^3 + 12x^2 + 96x + 64$

La raíz cúbica de  $8x^3$  es  $2x$

La raíz cúbica de  $64$  es  $4$

$$3(2x)^2 (4) = 48x^2, \text{ segundo termino}$$

$$3(2x) (4)^2 = 96x, \text{ tercer termino}$$

$$(2x + 4)^3$$

El noveno caso de la factorización que recibe el nombre suma o diferencia de cubos perfectos se extrae la raíz cubica del primero y segundo término, después se sustituyen los resultados en las siguientes fórmulas.  $a^3 + b^3 = (a + b) (a^2 - ab + b^2)$ ,  $a^3 - b^3 = (a - b) (a^2 + ab + b^2)$  por ejemplo:

$$64x^3 + 8$$

Raíz cubica de  $64x^3$  es  $4x$

Raíz cubica de  $8$  es  $2$

Se sustituye en la fórmula, se desarrollan los exponentes para obtener:

$$\begin{aligned} 64x^3 + 8 &= (4x+2) (4x)^2 - 2 (4x) + (2)^2 \\ &= (4x+2) (16x^2 - 8x + 4) \end{aligned}$$

El décimo caso de la factorización llamado suma o diferencia de dos potencias iguales se extrae la raíz de ambos términos, forma  $a^n + b^n$  o  $a^n - b^n$  siendo  $n$  un número par o impar, se factoriza sustituyendo los términos en la fórmula  $a^n + b^n = (a + b) (a^{n-1} - a^{n-2} b + a^{n-3} b^2 - \dots - ab^{n-2} + b^{n-1})$ ,  $a^n - b^n = (a - b) (a^{n-1} + a^{n-2} b + a^{n-3} b^2 + \dots + ab^{n-2} + b^{n-1})$  ejemplo:

$$m^7 + n^7$$

Raíz séptima de  $m^7$  es  $m$

$$n^7 = n$$

se sustituye en la fórmula y se obtiene como resultado

$$\begin{aligned} m^7 + n^7 &= (m + n) (m^{7-1} - m^{7-2} n + m^{7-3} n^2 - m^{7-4} n^3 + m^{7-5} n^4 - m^{7-6} n^5 + n^6) \\ &= (m + n) (m^6 - m^5 n + m^4 n^2 - m^3 n^3 + m^2 n^4 - mn^5 + n^6) \end{aligned}$$

### Textos a utilizar

- Baldor (1996) Álgebra. Leer los temas de factorización que se mencionaron anteriormente en el álgebra de Baldor. Páginas: 163, 164, 166, 167, 168, 169
- Aguilar, Bravo, Gallegos, Cerón y Reyes (2009). Leer los temas de factorización que se mencionaron anteriormente en el libro de Aritmética y Álgebra. Páginas: 318, 322, 324, 315

### Síntesis comprensiva

Instrucciones: Lea los textos indicados, después de esto elabore un resumen de los mismos y responda las siguientes preguntas con sus propias palabras.

1. ¿Qué es un trinomio de la forma  $ax^2 + bx + c$ ?
2. ¿Qué entiende por suma o diferencia de dos potencias iguales?
3. ¿Qué características tiene el cubo perfecto de binomios?
4. ¿Cómo le explicaría a un compañero la manera fácil de identificar cubo perfecto de binomios?
5. Escriba los pasos que deben seguir para resolver la suma o diferencia de cubos perfectos.

### Parte práctica

Instrucciones: Resuelva los siguientes ejercicios dejando constancia de todo el procedimiento y justificando cada paso.

Trinomio de la forma  $ax^2 + bx + c$

1.  $3a^2 - 5a - 2$
2.  $15n^2 - 8n - 12$
3.  $6x^2 + 7x + 2$
4.  $2a^2 + 29a + 90$
5.  $20y^2 + y - 1$

Cubo perfecto de binomios

1.  $b^6 + 6b^4 + 12b^2 + 8$
2.  $27m^3 + 108m^2n + 144mn^2 + 64n^3$
3.  $3x^{12} + 1 + 3x^6 + x^{18}$

4.  $1 + 3y^2 - 3y - y^3$
5.  $27 - 27m + 9m^2 - m^3$

Suma o diferencia de cubos perfectos

1.  $y^3 + 27$
2.  $27x^3 + 64y^9$
3.  $b^3 - 125$
4.  $8y^2 - 1$
5.  $27b^3 - a^3$

Suma o diferencia de dos potencias iguales

1.  $b^7 - 128$
2.  $243 - 32y^5$
3.  $m^7 + 1$
4.  $m^3 + 64n^3$
5.  $a^5 - b^5$

Análisis crítico

Instrucciones

Escriba una conclusión a cada uno de los tres casos de factorización

¿Cuál de los tres casos le gusto más y por qué?

Mencione las dudas que le quedaron.

### 9.6 Prueba No.3

Instituto Nacional de Educación Básica Chuisuc Cantel Quetzaltenango

Curso: Matemática

Grado: Segundo Básico

Valor de la prueba: 100 puntos

Sección: "A"

Prueba 3

Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2014

Apellidos \_\_\_\_\_ Nombres \_\_\_\_\_

#### **I Serie: Valor 50 puntos**

**Instrucciones:** Conteste las siguientes preguntas en el espacio en blanco.

1. ¿Qué es suma o diferencia de dos potencias iguales?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. ¿Qué es cubo perfecto de binomios?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. ¿Qué entiende por un trinomio de la forma  $ax^2 + bx + c$ ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. ¿Qué es suma o diferencia de cubos perfectos?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. ¿Cuál de los cuatro casos de factorización le gusto más y por qué?

## **II Serie: Valor 50 puntos**

**Instrucciones:** a continuación se le presentan una serie de ejercicios, resuélvalos, deje constancia del procedimiento y justifique cada paso en una hoja adjunta.

1.  $3a^2 - 5a - 2$

2.  $15b^2 - 8b - 12$

3.  $1 + 3y^2 - 3y - y^3$

4.  $y^3 + 27$

5.  $a^7 - 128$

## 9.7 Entrevista con docentes

1. ¿Conoce qué es un texto paralelo?

No conoce el texto paralelo pero ha escuchado que existe esa estrategia.

2. ¿Ha utilizado el texto paralelo en la enseñanza de matemática?

No utiliza el texto paralelo en la enseñanza

3. En caso de que no utilice el texto paralelo, ¿considera que esto le sería útil en la enseñanza de la factorización?

Considera que va ser muy útil para la enseñanza de la factorización y en otros cursos más

4. ¿Le gustaría utilizar el texto paralelo para enseñar matemática?

Si le gustaría utilizar en la enseñanza para que los estudiantes tengan un aprendizaje.

5. ¿Cree que la aplicación del texto paralelo beneficia a tener un aprendizaje significativo?

Según el criterio de ella que si beneficia al aprendizaje.

### 9.8 Escala para calificar el texto paralelo

Aspecto a calificar	No satisfactorio 0	1	2	3	4	Satisfactorio 5
Leer la introducción						
El texto cumple con los requisitos solicitado						
Ordenados y con limpieza						
Con buena letra y sin falta de ortografía						
Conclusión						
Realización de la síntesis comprensiva						
Operaciones con procedimientos.						
Presentación del texto paralelo						



### 9.9 Escala para calificar la evaluación

Aspecto a calificar	No satisfactorio 0	1	2	3	4	Satisfactorio 5
Seguir instrucciones						
Orden y limpieza						
ortografía						
Responder las preguntas correctamente						
Operaciones con procedimientos						