



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de
polinomios cuadráticos para grado octavo

Juan Carlos Valderrama Gutiérrez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2015

II La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo

La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de
polinomios cuadráticos para grado octavo

Juan Carlos Valderrama Gutiérrez

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director

MSc, Alberto Alejandro Piedrahita Ospina

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2015

Dedicatoria

A mi madre

Agradecimientos

A Dios, por darme la sabiduría y la inteligencia necesarias para dar continuidad a mis estudios.

A las directivas del Institución Educativa Fé y Alegría San José de Medellín, quienes creyeron en mi labor docente y permitieron la realización de este trabajo.

A los estudiantes, que de buena manera y excelente disposición participaron en el desarrollo de la intervención, cumpliendo a cabalidad con las actividades propuestas.

A mi asesor, Alberto Alejandro Piedrahita Ospina, por su apoyo, dedicación, enseñanzas y paciencia durante el proceso de la realización de este trabajo.

Resumen

El presente trabajo refiere una propuesta de intervención basada en las TIC como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios de segundo grado a partir de la representación gráfica, en la que se analiza principalmente el proceso conceptual necesario en la fase de transición entre el lenguaje natural y el lenguaje algebraico, la cual permite dinamizar los procesos de enseñanza aprendizaje desde la visualización y verificación de problemas que involucran ecuaciones de segundo grado. Para ello se trabaja a partir de las baldosas algebraicas como recurso didáctico. En este orden de ideas, es conveniente decir que mediante el uso del Software baldosas algebraicas se diseñaron 3 actividades correspondientes a los casos Trinomio Cuadrado Perfecto; Trinomio de la Forma $x^2 + bx + c$; y finalmente, Trinomio de la Forma $ax^2 + bx + c$, con el cual, se buscó que los estudiantes mejoraran su comprensión en relación a la factorización de los mismos. Obteniendo así un aprendizaje significativo fortalecido por la adquisición de conocimientos científicos.

Palabras claves: casos de factorización, Procesos de enseñanza aprendizaje, Recurso didáctico, aprendizaje significativo, diseño de actividades.

Abstract

This paper concerns a proposal for intervention based on ICT as a mediator in teaching factoring quadratic polynomials from the plot, which mainly discusses the necessary conceptual process in the transition phase between language natural and algebraic language, which allows dynamic processes of learning from visualization and verification problems involving quadratic equations. For this working from algebraic tiles as a teaching resource. In This order of idea, it should say that by using tile corresponding algebraic Software 3 activities were designed to Perfect Square Trinomio cases; with which students sought to improve their understanding regarding factoring them. Thus obtaining a significant learning strengthened by the acquisition of scientific knowledge.

VIII La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo

Keywords: Factoring, Teaching and learning processes, teaching resource, meaningful learning, design activities.

Contenido

<i>Resumen</i>	<i>VII</i>
<i>Contenido</i>	<i>IX</i>
<i>Lista de figuras</i>	<i>XIII</i>
<i>Lista de tablas</i>	<i>XV</i>
<i>Introducción</i>	<i>17</i>
1 Aspectos Preliminares	19
1.1 Tema	19
1.2 Problema de Investigación	19
1.2.1 Antecedentes	19
1.2.2 Formulación de la pregunta	21
1.2.3 Descripción del problema	21
1.3 Justificación	23
1.4 Objetivos	25
1.4.1 Objetivo General	25
1.4.2 Objetivos Específicos	25
2 Marco Referencial	26
2.1 Marco Teórico	26
2.1.1 Proceso docente-educativo	26
2.1.2 Enseñanza	27
2.1.3 Aprendizaje	27
2.1.4 Didáctica	27
2.1.5 Teoría de los Instrumento Psicológico	28
2.1.6 Teoría de la actividad instrumentada	29
2.1.7 Ambiente de aprendizaje	30
2.1.8 Teoría de las situaciones didácticas	31
2.2 Marco Disciplinar	32

X La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo

2.2.1	Matemática.....	33
2.2.2	Algebra.....	33
2.2.3	Polinomio.....	34
2.2.4	Productos notables.....	34
2.2.5	Cocientes notables.....	35
2.2.6	Teorema del residuo.....	35
2.2.7	División sintética.....	35
2.2.8	Factores.....	36
2.2.9	Factorizar un polinomio.....	37
2.2.10	Factor común.....	37
2.2.11	Factor común por agrupación de términos.....	37
2.2.12	Aplicaciones de la factorización.....	38
2.3	Marco Legal.....	39
2.3.1	A Nivel Nacional: Colombia.....	39
2.3.2	A Nivel Regional: Antioquia.....	42
2.3.3	Antioquia digital.....	43
2.3.4	A Nivel Local: Medellín.....	44
2.3.5	Medellín digital.....	45
2.3.6	Contexto Institucional.....	45
2.4	Marco Espacial.....	47
3	<i>Diseño metodológico.....</i>	50
3.1	Tipo de Investigación: Profundización de corte monográfico.....	50
3.2	Método.....	50
3.3	Enfoque: Cualitativo de corte etnográfico.....	50
3.4	Instrumento de recolección de información.....	52
3.5	Plan de análisis de la información.....	53
3.6	Diseño metodológico del estudio de casos.....	54

3.7	Cronograma.....	57
3.8	Fases del Diseño Metodológico	59
3.8.1	Fase 1: Diagnóstico	59
3.8.2	Fase 2: Diseño	59
3.8.3	Fase 3: Intervención.....	60
4	<i>Diseño del Proyecto de Aula.....</i>	62
4.1	Momento 1: Conceptualización	62
4.2	Momento 2: Desarrollo procedimental	63
4.2.1	Actividad 1: Trinomio Cuadrado Perfecto.....	65
4.2.2	Actividad 2: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	71
4.2.3	Actividad 3: Factorización de trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$	77
4.2.4	Actividad 4: Aplicaciones de la Factorización	83
5	<i>Intervención del proyecto de aula</i>	90
5.1	Momento 1: Conceptualización	90
5.2	Momento 2: Desarrollo procedimental	92
5.2.1	Actividad 1: Trinomio Cuadrado Perfecto.....	92
5.2.2	Actividad 2: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	95
5.2.3	Actividad 3: Factorización de trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$	97
5.2.4	Actividad 4: Aplicación de la factorización.....	100
6	<i>Análisis de resultados</i>	102
6.1	Competencias a evaluar en la intervención	102
6.2	Impacto de la intervención en el sentido académico	103
6.2.1	Desempeño en la prueba diagnóstica.....	103
6.2.2	Desempeño en las actividades del proyecto de aula	104
6.2.3	Desempeño académico.....	105
6.3	Impacto de la intervención en el sentido actitudinal	107
7	<i>Conclusiones y recomendaciones.....</i>	108
7.1	Conclusiones.....	108

XII La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo

7.2	Recomendaciones.....	110
	Referencias	112
A.	<i>Anexo: Actividad sobre prueba diagnóstica, indagar sobre conocimientos previos</i>	
	115	
B.	<i>Anexo: Actividad de evaluación - Formulario sobre productos notables</i>	116
	<i>Formulario sobre productos notables.....</i>	116
C.	<i>Anexo: Actividad de evaluación – Encuesta</i>	118
D.	<i>Anexo: taller # 2 trinomio cuadrado perfecto.....</i>	123
E.	<i>Anexo: taller # 3 trinomio de la forma $x^2 + bx + c$.....</i>	124
F.	<i>Anexo: taller # 4 trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.....</i>	125
G.	<i>Anexo: resultados de la prueba diagnóstica.....</i>	126
H.	<i>Anexo: Prueba Final</i>	128

Lista de figuras

<i>Figura 2-1 Resultados Pruebas SABER 5° y 9°, vigencia 2009</i>	42
<i>Figura 2-2 Niveles de desempeño en pruebas SABER 5 grado por sector y área de Medellín.</i>	44
<i>Figura 2-3 Criterios Misión de la Institución Educativa Fe y Alegría San José</i>	47
<i>Figura 2-4 Criterios Misión de la Institución Educativa Fe y Alegría San José</i>	47
<i>Figura 2-5 Institución educativa Fe y alegría San José</i>	49
<i>Figura 4-1 Representación gráfica de la factorización del trinomio $x^2 + 4xy + 4y^2$</i>	66
<i>Figura 4-2 Representación gráfica de la factorización del trinomio $(3x + 2y)(3x + 2y)$</i>	67
<i>Figura 4-3 Representación gráfica de la factorización del trinomio de la forma $x^2 + 6x + 9$</i>	68
<i>Figura 4-4 Representación gráfica de los factores $(4x + 5y)(4x + 5y)$</i>	69
<i>Figura 4-5 Representación gráfica de los factores $(x + 5)(x + 5)$</i>	70
<i>Figura 4-6 Representación gráfica de los factores $(x + 4y)(x + 4y)$</i>	71
<i>Figura 4-7 Representación gráfica de la factorización del trinomio $x^2 + 11x + 30$</i>	72
<i>Figura 4-8 Representación gráfica de la factorización del trinomio $x^2 + 9x + 20$</i>	73
<i>Figura 4-9 Representación gráfica de la factorización del trinomio $x^2 + 7x + 12$</i>	74
<i>Figura 4-10 Representación gráfica de los factores $(x + 2)(x + 3)$</i>	75
<i>Figura 4-11 Representación gráfica de los factores $(x + 2)(x + 4)$</i>	76
<i>Figura 4-12 Representación gráfica de los factores $(x + 4)(x + 6)$</i>	77
<i>Figura 4-13 Representación gráfica de la factorización del trinomio $25x^2 + 25x + 6$</i>	78
<i>Figura 4-14 Representación gráfica de la factorización del trinomio $50x^2 + 25x + 3$</i>	79
<i>Figura 4-15 Representación gráfica de la factorización del trinomio $4x^2 + 14x + 6$</i>	80
<i>Figura 4-16 Representación gráfica de los factores $(x + 3)(2x + 3)$</i>	81
<i>Figura 4-17 Representación gráfica de los factores $(4x + 3)(7x + 1)$</i>	82
<i>Figura 4-18 Representación gráfica de los factores $(5x + 6)(x + 3)$</i>	83
<i>Figura 4-19 Representación del polinomio $16x^2 + 24x + 9$</i>	85
<i>Figura 4-20 Representación del polinomio $x^2 + 6x + 9$</i>	86
<i>Figura 4-21 Representación gráfica de los factores $x^2 + 7xy + 12y^2$</i>	87
<i>Figura 4-22 Representación gráfica del polinomio $12x^2 + 7xy + y^2$</i>	88
<i>Figura 5-1 Estudiantes del grado octavo dos resolviendo problemas de algebra</i>	90
<i>Figura 5-2 Docente presentando las bondades del software.</i>	93
<i>Figura 5-3 Representación de factores</i>	93
<i>Figura 5-4 El docente resolviendo un ejercicio</i>	94
<i>Figura 5-5 Estudiante factorizando un polinomio de la forma $x^2 + bx + c$</i>	96

XIV La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo

<i>Figura 5-6 Estudiantes trabajando en pareja</i>	<i>97</i>
<i>Figura 5-7 Estudiantes trabajando colaborativamente en la factorización de trinomios cuadráticos de la forma $ax^2 + bx + c$</i>	<i>98</i>
<i>Figura 5-8 Estudiante colaborándole a una compañera.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 5-9 Estudiantes factorizando trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$</i>	<i>99</i>
<i>Figura 5-10 Estudiantes resolviendo una situación problema en el software</i>	<i>101</i>

Lista de tablas

<i>Tabla 3-1 Información General de la Institución Educativa Fe y Alegría San José</i>	51
<i>Tabla 3-2 Ficha Técnica del estudio de Casos sobre la intervención</i>	55
<i>Tabla 3-3 Cronograma Actividades</i>	57
<i>Tabla 3-4 Cronograma Actividades</i>	58
<i>Tabla 4-1 Actividad de Conceptualización</i>	63
<i>Tabla 6-1 Criterios de evaluación para las actividades (Rúbrica)</i>	102
<i>Tabla 6-2 Desempeño prueba diagnóstica</i>	104
<i>Tabla 6-3 Escala de valoración institucional</i>	105
<i>Tabla 6-4 Desempeño académico prueba final</i>	105
<i>Tabla 6-5 Desempeño académico en el período</i>	106

Introducción

En esta memoria que se presenta, se diseñó una propuesta de enseñanza como recurso didáctico para la factorización de polinomios de segundo grado y las posibles formas de que los estudiantes mejoren su comprensión en esta. Esto se debe a que en Colombia, y en sus diversas instituciones educativas sus tradicionales formas de enseñanzas muestran las grandes deficiencias en el aprendizaje y la comprensión de la factorización permitiendo en muchos casos un aprendizaje mecanizado, lo que lleva al estudiante a generalizar y en consecuencia cometer errores. De esta circunstancia es pertinente introducir este proyecto para que el campo de acción se fundamente a partir de la asimilación de los subsunores, y así dinamizar la naturaleza de los elementos propios de la actividad algebraica como el significado de variable, signos, igualdades y ecuaciones a través de ambientes de geometría dinámica utilizando el software de baldosas algebraicas como herramienta importante y más aún como alternativa didáctica, el cual logra en primer lugar dinamizar el paso del lenguaje natural al lenguaje algebraico. Permite dar significado a las expresiones algebraicas, a las operaciones básicas y al concepto de variable, para posteriormente introducir la noción de factorización.

Es de resaltar que este escrito cuenta con la siguiente organización: en el primer capítulo, se hace referencia a los aspectos preliminares, es decir, tema, problema de investigación, antecedentes, formulación de la pregunta, descripción del problema, justificación, y objetivos; en el segundo capítulo, se encuentra el marco referencial, el cual contiene, los aspectos teóricos, disciplinares, legales y espaciales del Trabajo Final de Maestría; en el tercer capítulo se encuentra el diseño metodológico, el cual establece la metodología que se emprenderá durante el desarrollo de este trabajo; en el cuarto capítulo, se encuentra el diseño del proyecto de aula, el cual describe el diseño y el desarrollo del Trabajo final en relación a los objetivos específicos planteados; en el quinto capítulo, se describen las actividades previamente diseñadas para la intervención del proyecto; el sexto

18 La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo

capítulo, cuenta con el análisis de resultados, el cual da cuenta del cruce entre los objetivos desarrollados; los hallazgos encontrados con la aplicación de los diferentes instrumentos y análisis de información; en el séptimo capítulo, se encuentran las conclusiones y recomendaciones, donde se observa claramente, las conclusiones por cada objetivo específico y donde se establece también los aspectos por mejorar del trabajo final; posteriormente se encuentran las referencias consultadas para la realización de este trabajo. Finalmente se presentan los anexos.

1 Aspectos Preliminares

1.1 Tema

La tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios de segundo grado para grado octavo.

1.2 Problema de Investigación

1.2.1 Antecedentes

En este apartado se presenta la descripción de algunas prácticas de aula y modelo de actividades relacionados con el problema de investigación, que permiten contextualizar los diferentes panoramas que han sido abordados para la enseñanza de la factorización de expresiones polinómicas. Dadas las singularidades de los trabajos encontrados durante la exploración bibliográfica ejecutada para desarrollar esta sección, se ha decidido estructurarlos cronológicamente partiendo del más arcaico, al más reciente. Inicialmente se exhibe el trabajo que requiere de la utilización del lápiz y el papel, luego se presentan las prácticas que han utilizado las TIC y posteriormente se muestra las prácticas que han utilizado materiales manipulables, determinados como tecnologías tradicionales junto a la utilización del lápiz y el papel (por su prioridad en los ambientes de aprendizaje); los cuales ayudan a esta propuesta.

En referencia a los antecedentes de esta investigación y sobre la base de los análisis de los resultados, Gómez & Torres (1993) en su escrito consideran fue necesario apoyarse en la aritmética, la geometría, la teoría de conjuntos y el uso del lápiz y el papel para diseñar material didáctico con un grupo de estudiantes con el objetivo de que puedan llegar a una conclusión mediante la creación de situaciones guiadas por preguntas, es decir, que mediante dicho diseño, ellos construyan su propio conocimiento partiendo de situaciones problemas. Lamentablemente en este estudio no se muestran observaciones ni un estudio detallado de los resultados.

De acuerdo a su investigación, Novoa (2012) propone usar como recurso el álgebra geométrica para factorizar polinomios (con raíces enteras y racionales) de segundo grado, apoyándose en el uso de la geometría como alternativa didáctica para lograr en un primer lugar fortalecer las competencias del lenguaje algebraico traducidos desde el lenguaje natural de 38 estudiantes de la Institución Educativa Departamental las Villas del municipio de Cagua, niños que oscilan en edades entre 12 y 14 años según el sistema educativo Colombiano, que se encontrarían cursando grado Octavo o Noveno de Educación Básica Secundaria.

Sumando a lo expuesto, García (2012) desarrolla una secuencia didáctica a través de las TIC para mejorar las competencias en matemáticas básicas a través del uso del GeoGebra proponiendo actividades para construir conceptos de irracionalidad y de productos notables. Para ello realiza una recolección de datos que inicia en 2011-1 sin utilizar tecnología como mediador hasta el semestre 2011-2 donde utiliza mediación tecnológica como recurso pedagógico teniendo en cuenta las respuestas de todos los estudiantes, un total de 49, aunque se trabajó especialmente con los resultados de 17 estudiantes pertenecientes a la clase de matemáticas básica que la desarrollaron, quienes fueron la muestra representativa.

Cabe considerar por otra parte, que en una investigación reciente Tangarife (2013) implementa una estrategia didáctica con material concreto algeblocks con el ánimo de que los estudiantes de la institución educativa Estambul del grado octavo de la ciudad de Manizales transformen la lógica del pensamiento numérico al pensamiento algebraico.

La autora concluye su trabajo declarando:

Al implementar estrategias como el uso de fichas algeblocks en la introducción a la enseñanza del álgebra, facilitó la transición lógica del

pensamiento numérico al pensamiento algebraico en los estudiantes de la institución educativa Estambul de grado octavo de la ciudad de Manizales, pues este trabajo se hizo desde lo concreto trabajando simultáneamente conceptos geométricos y estadísticos.

1.2.2 Formulación de la pregunta

¿Cómo mejorar la enseñanza de la factorización de polinomios de segundo grado de modo que los estudiantes integren el lenguaje natural con el lenguaje algebraico en su contexto?

1.2.3 Descripción del problema

En este momento la enseñanza de la factorización presenta en la educación básica secundaria específicamente en grado octavo un panorama desalentador en los ambientes que respectan el uso del lápiz y papel, cuya razón debido al manejo sintáctico que se da en el aula, se centra en la dificultad de los estudiantes para pasar del lenguaje natural al lenguaje algebraico, al respecto:

“el álgebra parece ser fuente de gran confusión y de las actitudes negativas de muchos alumnos” (Cockcroft, 1985)

A esto se le suma el hecho de que en el problema del paso del lenguaje natural al lenguaje simbólico del álgebra se observan causas como:

- Desconocimiento de estrategias por parte de docentes para enseñar Factorización a los estudiantes.
- Falta de materiales tecnológicos para la enseñanza de la matemática.
- Condiciones de enseñanza inadecuadas.

Dichas causas, entre otras, conllevan a consecuencias como:

- La enseñanza de la matemática no se vincula al entorno.
- Temor, miedo, bajo rendimiento.

- Decepción escolar.

De esta circunstancia nace el hecho de que para deducir casos de factorización se necesita además de lápiz y papel, artefactos necesarios para fortalecer la enseñanza de éstos, se trae a colación el argumento de Artigue (1997) en cuanto es relevante hacer un análisis de las limitaciones para comprender las potencialidades de una herramienta tecnológica, al respecto:

El trabajo analítico de identificación de las limitaciones es esencial para comprender los funcionamientos posibles del saber permitido por una lógica dada, para analizar las diferencias necesariamente existentes con los funcionamientos escolares usuales de este saber e identificar los conflictos y los problemas de legitimidad institucional que pueden resultar de ello.

sobre todo cuando se abordan en el estudio de las áreas; pues este ha sido un tema complejo a la hora de que los estudiantes lo comprendan, diversas pueden ser las razones, entre las que se pueden mencionar: que los estudiantes no dominan ni se apropian de un concepto por la no adecuada metodología y estrategia utilizada por los docentes, el tiempo para hacer una profundización sobre el tema es insuficiente, porque según los estudiantes no posee aplicación en la vida cotidiana, o porque para fortalecer la enseñanza del tema no se cuenta con los artefactos necesarios, entre otras. Es de agregar además, que en este tipo de enseñanza en la que la representación gráfica que permite visualizar y verificar problemas de ecuaciones de segundo grado mientras se fortalezca poco, impedirá la dinamización de la misma, al respecto:

“Hadamard (1947) afirma que el inconsciente no usa palabras, aunque sí otros símbolos propios no convencionales y que son objetivados a través del lenguaje, en nuestro caso del lenguaje algebraico”.

Por esta razón, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas de segundo grado encontramos en baldosas algebraicas un recurso didáctico que permite visualizar la factorización de polinomios cuadráticos con raíces enteras.

1.3 Justificación

Para los fines de este argumento, es justo decir que debido a que las competencias exigidas a los estudiantes cuando se gradúan en el sistema escolar Colombiano no son las mismas, obviamente por los diversos cambios que se han originado desde que las TIC empezaron con su revolución, es de esperarse que dicho sistema atienda las demandas que se generarán para que los futuros egresados en este siglo sean más competentes en el sentido personal, cívico y productivo, según el (MEN 2006) Ministerio de Educación Nacional, hablar de aprendizaje por competencia se refiere a un aprendizaje significativo y comprensivo.

Se tiene la creencia indiscutible en la afirmación de que en el proceso de integrar las TIC en el aula facilitará la creación de nuevos ambientes de aprendizaje que se enriquecerán al ser potenciados con aquellas herramientas consideradas mentales que se derivan de las herramientas de hardware y software, adaptándole modernas estrategias de aprendizaje, para así obtener en el desarrollo de las habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales de niños y jóvenes en las áreas tradicionales del currículo excelentes resultados. Partiendo de lo estipulado por el (MEN 2006), al hablar de habilidades, se refiere a lo siguiente:

Esta noción ampliada de competencia está relacionada con el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo. Por tanto, la precisión del sentido de estas expresiones implica una noción de competencia estrechamente ligada tanto al hacer como al comprender. Si bien es cierto que la sociedad reclama y valora el saber en acción o saber

procedimental, también es cierto que la posibilidad de la acción reflexiva con carácter flexible, adaptable y generalizable exige estar acompañada de comprender qué se hace y por qué se hace y de las disposiciones y actitudes necesarias para querer hacerlo, sentirse bien haciéndolo y percibir las ocasiones de hacerlo.

En este orden de ideas, y para efecto de este trabajo, se tienen en cuenta los siguientes estándares básicos de competencias en matemáticas:

- Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
- Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
- Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas

Prosiguiendo con el tema, el conocimiento algebraico iniciado desde la aritmética y fortalecido desde el grado octavo con el aprendizaje del algebra es fundamental por su contribución a la estructuración de formas de razonamiento, por su aporte a la expresión de la matemática y comunicación y a la construcción de modelos. Por consiguiente, se pueden mejorar a partir de las baldosas algebraicas como recurso didáctico y ambientación a diferentes temas estos procesos de enseñanza aprendizaje. Se trata entonces, de que los conocimientos se presenten de una manera más atractiva.

Conviene, sin embargo advertir, que el docente debe estar en la capacidad de decidir acerca de las estrategias de enseñanzas y determinar el tipo de software a utilizar para mejorar los procesos en el aula. Sumado a esto, es de esperar que integrar las TIC además de que deben formar parte en el proceso de enseñanza y aprendizaje pueden ayudar a mejorar y a elevar la calidad de la educación.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Diseñar un proyecto de aula que se apoye en el uso de TIC como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual en términos de conocimientos teóricos y prácticos, del concepto de factorización de polinomios de segundo grado en el uso y apropiación de las TIC.
- Diseñar un proyecto de aula que incorpore las TIC en la enseñanza de la factorización de polinomios de segundo grado.
- Intervenir la práctica docente en grado octavo aplicando el proyecto de aula, mediante la metodología de estudio de casos.
- Evaluar el proyecto de aula, mediante el análisis del desempeño académico y actitudinal de los estudiantes.

2 Marco Referencial

En esta sección se presentan los conceptos más relevantes para el desarrollo de este trabajo final de maestría. En primer lugar se encuentra un marco teórico que alberga las teorías significativas de acuerdo al objeto de estudio de este trabajo: la enseñanza. Posteriormente, la sección exhibe la disciplina y el saber específico del área en cuestión mediante un marco disciplinar. Finalmente, se describe el marco legal que contiene las leyes y planes de desarrollo que rigen y contextualizar esta propuesta en el ámbito educativo Colombiano.

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Proceso docente-educativo

Para efectos de este escrito, se trae a colación la concepción de Álvarez & González (2002) quienes lo denominan también proceso de enseñanza aprendizaje, al respecto:

... proceso que, como resultado de las relaciones sociales que se dan entre los sujetos participantes, está dirigido, de un modo sistémico y eficiente, a la formación de las nuevas generaciones con miras a la solución del problema social, que se constituye en el cargo social (objetivo), mediante la apropiación de la cultura que ha acopiado la humanidad en su desarrollo (contenido); planificada en el tiempo y observando ciertas estructuras organizativas estudiantiles (forma); y con ayuda de ciertos objetos (medio); y cuyo movimiento está determinado por las relaciones complejas entre esos componentes y de ellos con la sociedad que constituye su esencia.

2.1.2 Enseñanza

De acuerdo con Martínez, Zuluaga, Echeverri, Restrepo & Quiceno (1991) consiste en toda aquella práctica pedagógica en la que los sujetos interactúan e intervienen: el punto de encuentro entre las realidades que atraviesan la escuela, la intermediación el vaso comunicante, además, entre los sujetos y el conocimiento y entre los sujetos un evidente puente de doble vía y una subjetiva conjunción, en otras palabras, la enseñanza, es todo aquello que acontece.

2.1.3 Aprendizaje

Avanzando en el tiempo se encuentra que Gerrig & Zimbardo (2005) consideran el aprendizaje como un proceso que además de basarse en la experiencia, se caracteriza por conllevar cambios constantes en la conducta real o potencial, es decir, que dicho proceso está caracterizado por una conducta real o potencial siempre y cuando lo aprendido sea constante, cuando se manifiesta como conducta ostensible o cuando se muestran resultados, además, tomar la información, evaluarla, transformarla y darle respuesta que tengan incidencia en el ambiente solo ocurre en el proceso caracterizado a través de la experiencia.

2.1.4 Didáctica

Dentro de este marco ha de considerarse lo expresado por Álvarez & González (2002) donde según estos escritores la didáctica se encarga de estudiar el proceso docente educativo. El cual a partir de las metas fijadas por la sociedad para formar un tipo de persona ideal mediante estrategias didácticas en la institución educativa, relaciona el mundo de la vida con el mundo de la escuela. No obstante, los docentes como personas especializadas son los tutelados para dichos procesos, es decir, que el proceso comienza con la relación del profesor con sus alumnos a través de la cultura y está integrada por los siguientes componentes: el problema, el objetivo, el contenido, los medios, la forma y la evaluación.

2.1.5 Teoría de los Instrumento Psicológico

Es necesario tener claro la perspectiva desde la cual se abordan los conceptos para lograr comprender el análisis y los resultados obtenidos. En éste aparte se describen las definiciones desde las cuales se trabaja el proceso investigativo.

Kozulin (2000) presenta los comentarios de Vygotsky, los cuales, para respaldar la utilización de instrumentos materiales y no materiales en la intervención se hace necesario recurrir a la teoría de instrumentos psicológicos de este, al respecto, la afirmación hecha por Vygotsky radica en:

Los instrumentos psicológicos simbólicos y los medios de comunicación interpersonales son requeridos por la humanidad como factores intermediarios para realizar diversas actividades, al respecto:

- Si presuponen un empleo colectivo, una comunicación interpersonal y una representación simbólica, en lugar de utensilios individuales; se refiere a instrumentos materiales.
- Cuando un instrumento ayuda a controlar procesos mentales entonces pasa de ser material a ser psicológico, haciendo referencia a los instrumentos psicológicos, los cuales median entre los propios procesos psicológicos de los seres humanos.
- La mediación de otra persona presenta un enfoque en el que el niño desde su desarrollo cultural aparece en el nivel individual y el social; y otro en el que el centro es la otra persona mediadora de significados.

Por lo expresado anteriormente, el software baldosas algebraicas hace parte o pertenece a los instrumentos materiales, el cual con una acertada orientación por parte del profesor se podría transformar en instrumentos psicológicos porque por este medio empezarían los estudiantes a interactuar con este, a experimentar y explorar, permitiéndoles realizar conceptualizaciones, abstracciones y por ende

realizar funciones mentales superiores. Eh aquí la diferencia entre un instrumento material y un instrumento psicológico.

2.1.6 Teoría de la actividad instrumentada

La actividad instrumentada de acuerdo con Verillón & Rabardel (1995), se caracteriza por la importancia o las bondades que poseen las tecnologías y la influencia de estas con respecto al aprendizaje de las personas.

Dos conceptos definen en la teoría de la actividad instrumentada los autores: artefacto e instrumento.

- **Artefacto:** Se refiere a un objeto material o abstracto que emplea un sujeto para realizar una actividad determinada.
- **Instrumento:** Es un constructo psicológico que se genera con el artefacto través de su manipulación.

Estipulado esto, se puede determinar que un sistema técnico o máquina requiere de un proceso en el cual exista una relación establecida con el artefacto por parte del sujeto. Lo que es equivalente a decir que en sí mismo el instrumento no existe.

A este proceso lo denomina Artigue (2002) génesis instrumental, la cual está dividida en dos partes principales:

- **La instrumentalización:** en este proceso el sujeto desarrolla unos esquemas de uso simple y llanamente, porque ha conocido y aprendido a utilizar el artefacto.
- **La instrumentación:** consiste en que los esquemas de acción instrumentada han sido apropiadas por el sujeto.

Este desarrollo en el cual su proceso consiste básicamente en que en manos del sujeto el artefacto se convierta en instrumento. Es complejo y puede demandar un tiempo no determinado.

2.1.7 Ambiente de aprendizaje

A veces es necesario utilizar lugares diferentes al aula de clase, por lo que es necesario un proceso que ayude con esta característica, y esta es la génesis instrumental, la cual demanda utilizar los artefactos para el fin correspondiente. Las interacciones entre estudiantes y entre los estudiantes con el maestro cambian generándose para beneficio o para bien nuevos ambientes de aprendizaje.

Dentro de este contexto, se señala que el ambiente educativo no se limita a las básicas relaciones interpersonales entre alumnos y maestros, ni a las necesarias condiciones materiales para la implementación del currículo, es decir, que se abre a diversos ambientes de aprendizajes; al respecto, “Además de considerarse el medio físico, también se consideran las interacciones producidas en dicho medio” (Duarte, 2003).

Por tanto las actividades que se realizan y los criterios que prevalecen, los roles que se establecen, las interacciones que se producen entre las personas, el tipo de relaciones que mantienen las personas con los objetos, las pautas de comportamiento desarrolladas junto a las relaciones establecidas entre los elementos de la estructura de la organización y disposición espacial, siempre son tenidos en cuenta.

Dentro de este marco ha de considerarse a Trouche (2002) quien a partir de cuatro elementos construye la noción que tiene sobre orquestación instrumental definida; estos a saber son los siguientes:

- **Grupo de Sujetos:** El cual está conformado por el profesor o profesores y un conjunto de estudiantes.
- **Serie de Objetivos:** Los cuales están vinculados con la intencionalidad de la clase, las condiciones bajo las cuales se desarrolla el trabajo y el tipo de

actividades a desarrollar. Estos propósitos a su vez mediante búsquedas curriculares en todos sus niveles están condicionados.

- **Configuración didáctica:** la cual es una disposición flexible de acuerdo al diseño con las que se pretenden movilizar en el contexto de la clase caracterizado por de acuerdo las secuencias didácticas.
- **Formas de explotación:** hace referencia a la optimización de las potencialidades de las herramientas a utilizar, o cualidades y a la coordinación entre ellas.

Se debe tener en cuenta los objetivos que se pretenden alcanzar y los tiempos para utilizar y combinar de forma coherente los elementos anteriormente relacionados.

2.1.8 Teoría de las situaciones didácticas

Es interesante examinar la investigación también desde lo planteado por Brousseau en la cual se hace necesario entonces conocer la teoría de las situaciones didácticas debido a que demanda una formación teórica y un manejo pedagógico por parte del docente con respecto a las diversas situaciones que pueden surgir de forma inesperada o que pueden ser visualizadas anticipadamente por el docente en el aula de clase

Para ilustrar mejor, Brousseau (1982) afirma que:

Con el propósito de que los estudiantes se apropien de un saber en un sistema educativo encabezado por el profesor donde se incluyan unos medios como objetos e instrumentos además de unas establecidas relaciones entre un conjunto de alumnos o un alumno, se denomina situación didáctica.

En la teoría de situaciones didácticas planteada por Brousseau, se distinguen cuatro tipos: Las situaciones de acción, de formulación, de validación y de institucionalización.

A continuación se hará referencia a las situaciones de acción, de formulación, de validación y de institucionalización, las cuales se distinguen dentro de la teoría de las situaciones didácticas planteadas por Brousseau. En su orden se define cada una de ellas:

- **Situaciones de acción:** En ellas los estudiantes toman decisiones que hagan falta para organizar su actividad de resolución del problema planteado. Se genera una interacción entre el medio físico y los estudiantes.
- **Situaciones de formulación:** tiene como objetivo que recurriendo a un lenguaje propio de las informaciones que deben comunicar, los estudiantes comuniquen sus resultados.
- **Situaciones de validación:** Consiste en que para demostrar a los demás de que necesariamente una afirmación tiene validez, se debe recurrir a través de pruebas (no empíricas).
- **Situaciones de institucionalización:** En estas situaciones se intenta que mediante un establecido saber que ha sido elaborado por un conjunto de estudiantes en situaciones de acción, de formulación y de validación, estos asuman la significación socialmente. Por lo que estas situaciones están destinadas a establecer convenciones sociales.

Finalmente, Gardner & Boix (1994), Manifiestan que en el intento de educar, y enseñar para la comprensión en las disciplinas y más allá de ellas, examinan dificultades prácticas e indican cómo algunos de estos obstáculos deben ser abordados.

2.2 Marco Disciplinar

El presente análisis sobre este marco, para efectos de sustentar la presente propuesta, se compone de cinco criterios o niveles jerárquicos básicos para

delimitar nuestra área de estudio. En primer lugar el objetivo de la matemática, seguido de la importancia del algebra, luego, la formulación conceptual de polinomio, destacando los métodos y procedimientos utilizados para resolver ecuaciones, además, de algunos de los elementos necesarios para tal fin, así como de la factorización, más adelante la factorización de polinomios de segundo grado, y finalmente aplicaciones de la factorización.

2.2.1 Matemática

De acuerdo con Campos (2005), los siguientes argumentos muestran la importancia de la matemática como herramienta indispensable en cualquier plan de estudios, contemplando a la humanidad desde variados ángulos. Esta actividad aunque no es exclusiva, se puede emplear en labores que deben ser resueltas para estructurar una población. Su objetivo o dedicación consiste en estudiar los cuerpos como deben ser. No si antes carecen estos de ciertas reglas o preceptos establecidos, es decir, que la matemática se dedica a ocuparse de enunciados que necesariamente se anteponen a diversas sentencias como deben ser y no como son.

Además, la matemática como ciencia aplicable a toda ciencia por adaptarse a la perfección para seguir el proceso del conocimiento y debido a que toda ciencia tiene por objeto el conocimiento, se ocupa, basada en la teoría de conjuntos, en planificar una estructuración abstracta.

2.2.2 Algebra

Según Baldor (2007) es la rama de las matemáticas cuyo objeto de estudio del modo más general posible es la cantidad considerada. Y su importancia radica en que facilita la resolución de problemas de la vida real que tienen cabida en la vida cotidiana para cualquier persona, en especial, los que requieren constantemente por ejemplo, repartos de herencia, legados, juicios, y el comercio, además de las relaciones entre sí, la medición de tierras, excavación de canales, cálculos geométricos y otros objetos de clases variadas y tipos se refiera.

2.2.3 Polinomio

De acuerdo con Moreno (2010), es aquella expresión o adición algebraica que consta de varios términos. En general, un polinomio en una variable es una expresión de la forma $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$, a_n

Donde las a_i son números reales enteros, x es una variable y n es un entero no negativo llamado el grado del polinomio. Cada expresión $a_i x^i$ es un término del polinomio.

En el caso en el que en un polinomio cada uno de sus términos no tenga denominador literal se denomina polinomio entero, por ejemplo $x^2 + 4x - 6$; fraccionario cuando alguno de sus términos tiene letra en el denominador, ejemplo $\frac{a^2}{b} + \frac{b}{c} - 8$; racional cuando no contienen radicales, como en los ejemplos anteriores; irracional cuando tienen radical, como $\sqrt{a} + \sqrt{b} - \sqrt{e} - \sqrt{abe}$; homogéneo cuando todos sus términos tienen el mismo grado absoluto como $3x^3 + 5a^2 + 6ab^2 + b^3$ y heterogéneo cuando no son del mismo grado sus términos, como $x^2 + x^2 + x + 6$. En relación a una letra, si los exponentes de la letra son sucesivos y están completos el polinomio se denomina completo, como $x^4 + x^3 + x^2 + x$; ordenado con respecto a una letra si al escoger una letra sus exponentes aumentan o disminuye. Dicha letra se conoce como ordenatriz, así, $a^4 + a^3 b + a^2 b^2 + ab^3$.

2.2.4 Productos notables

Aquí he de referirme también a Muñoz, V; García, M; Guzmán, L; & Urrego, N (2011) argumentando que a ciertos productos cuyos resultados son posibles

escribirlos por simple inspección añadiéndole a esto el cumplimiento de reglas fijas, es decir, no es necesario verificar su multiplicación.

2.2.5 Cocientes notables

De acuerdo a lo expresado por Baldor (2007) a los cocientes que se pueden resolver por simple inspección, obedeciendo a unas reglas fijas sin necesidad de efectuar la división se llaman cocientes notables, los cuales siempre son exactos.

2.2.6 Teorema del residuo

Muñoz, V; García, M; Guzmán, L; & Urrego, N (2011) argumentan que es útil para resolver ecuaciones si el miembro de la izquierda se factoriza en uno o varios factores de primer grado y es también la base del método empleado para determinar las raíces de las ecuaciones racionales enteras cuando el miembro de la izquierda no es factorizable con facilidad.

El teorema del residuo se enuncia de la siguiente manera: si se divide un polinomio entero y racional $p(x)$ entre $(x - a)$ hasta obtener un residuo independiente de x , entonces el residuo es resultado de sustituir en el polinomio dado x por a , es decir $p(a)$.

Ejemplo: hallar, el residuo de dividir $x^2 - 7x + 6$ entre $x - 4$ sustituyendo la x por 4, tendremos: $4^2 - 7(4) + 6 = 16 - 28 + 6 = -6$.

2.2.7 División sintética

Muñoz, V; García, M; Guzmán, L; & Urrego, N (2011) argumentan que es de suma importancia el método heurístico ensayo y error en este tema para que el estudiante se familiarice. Se pueden calcular algunos cocientes cuyo divisor es de la forma $(x - a)$, o $(x + a)$ de una manera más sencilla, mediante un método denominado división sintética.

El cociente y el residuo pueden hallarse por la siguiente regla práctica llamada división sintética:

- Ordenamos el polinomio dividendo de manera descendente, teniendo en cuenta los exponentes de la parte literal.
- El coeficiente del primer término del cociente es igual al coeficiente del primer término del dividendo.
- Multiplique el primer coeficiente del cociente por el término del divisor, poniendo el producto cambiado de signo una columna a la derecha y así sucesivamente hasta que no queden elementos en el dividendo.
- Sume el elemento conseguido con el elemento del dividendo correspondiente.
- El residuo es el último elemento del cociente; los otros elementos son los coeficientes (en orden descendente) de un polinomio cuyo grado es uno menos que el del dividendo.

2.2.8 Factores

Muñoz, V; García, M; Guzmán, L; & Urrego, N (2011) argumentan que cuando una expresión algebraica se describe como un producto, los términos del producto se denominan factores, es decir, que multiplicadas entre sí dan como resultado la expresión dada. Así, si se multiplica a por $(a + b)$ tendremos:
 $a(a + b) = a^2 + ab$.

a y $(a + b)$, que multiplicadas entre sí dan como resultado $a^2 + ab$, siendo factores o divisores de $a^2 + ab$.

2.2.9 Factorizar un polinomio

Muñoz, V; García, M; Guzmán, L; & Urrego, N (2011) argumentan que un polinomio se factoriza cuando se expresa como el producto de otros polinomios, es decir, como producto de sus factores primos o irreducibles.

2.2.10 Factor común

Muñoz, V; García, M; Guzmán, L; & Urrego, N (2011) argumentan que para calcularlo es necesario calcular el máximo común divisor de los términos, tanto en sus coeficientes como en su parte literal, posteriormente se aplica la propiedad distributiva en el orden contrario.

2.2.11 Factor común por agrupación de términos

Muñoz, V; García, M; Guzmán, L; & Urrego, N (2011) argumentan que para factorizar agrupando términos:

1. Se asocian los términos que tengan un monomio común.
2. Se factorizan estos términos buscando que queden polinomios comunes.
3. Se Factoriza el polinomio común.

Cabe anotar, que todos los polinomios no se pueden descomponer en dos o más factores diferentes de 1, y por tal razón no pueden llegar a ser el producto de otros polinomios o expresiones algebraicas, es decir que sólo son divisibles entre ellas mismas y entre 1.

La importancia de factorizar en matemáticas radica en el hecho de que nos permite encontrar las raíces de ecuaciones racionales enteras de la forma $p(x) = 0$.

A pesar de que gracias al teorema fundamental del algebra los polinomios se pueden factorizar a lo sumo en n factores primos siempre y cuando sean estos de grado n, el caso o tema que compete o sobre el que recae el interés de análisis específicamente es la factorización de polinomios positivos de segundo grado y

en el que se desea contribuir con una solución oportuna para la problemática de su enseñanza.

He aquí de gran ayuda el método ensayo y error, pues existe por ejemplo, suficiente variedad para la factorización de ecuaciones de la forma $x^2 + bx + c$. Entre los que están: la formula general para ecuaciones de segundo grado, o método de factorización de un polinomio $p(x)$ o tanteo.

Para factorizar un polinomio $p(x)$ de la forma $x^2 + bx + c$.

- Se verifica que el polinomio sea de la forma $x^2 + bx + c$.
- Se buscan números p y q , tales que $p + q = b$, y $pq = c$, teniendo en cuenta la descomposición en factores primos de c .
- Se finaliza escribiendo la factorización con los factores $(x + p)(x + q)$

Resolvamos el siguiente ejemplo en el que debemos hallar del polinomio $p(x) = x^2 + 6x + 8$ sus factores primos.

Hallemos dos números tales que su producto es 8. Los posibles números son: 1 y 8, 2 y 4.

$2 + 4 = 6$, y $1 + 8 = 9$, de acuerdo con esto, la combinación adecuada es 2 y 4. Así que $x^2 + 6x + 8 = (x + 2)(x + 4)$

2.2.12 Aplicaciones de la factorización.

Muñoz, V; García, M; Guzmán, L; & Urrego, N (2011) argumentan que algunas ecuaciones cuadráticas pueden resolverse aplicándoles casos de factorización, las cuales al ser situaciones de la vida diaria pueden ser representadas tranquilamente mediante polinomios y ecuaciones. Aquellas expresiones de la forma $x^2 + bx + c = 0$ después de factorizarlas, se puede utilizar la propiedad del

producto cero para números reales y de este modo resolverlas. Un ejemplo de la vida cotidiana como aplicación podría ser el siguiente:

Las dimensiones de un rectángulo son 20 cm y 23 cm. Al disminuir cada dimensión determinada cantidad, el área original se disminuye en 120 cm^2 . Hallar las dimensiones del rectángulo original.

2.3 Marco Legal

Desde lo legal existen provisiones regulatorias y leyes interrelacionadas entre sí; enunciaremos a continuación las que establecen dicha interrelación respecto de la educación y las TIC. Entre ellas tenemos:

Constitución Política Colombiana, la Ley 115, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el plan decenal 2006-2016, Plan de desarrollo de la secretaría de educación de la gobernación de Antioquia con su programa Antioquia Digital, el Plan de desarrollo municipal de educación de Medellín y su proyecto Medellín un hogar para la vida y así profundizar de esta manera en la apropiación crítica de las TIC, como herramienta del aprendizaje.

2.3.1 A Nivel Nacional: Colombia

A continuación, la Constitución Política de 1991 (a nivel Nacional), desde lo social, lo económico y lo cultural se encuentra que en el artículo 44 del capítulo 2 está contemplada la educación como un derecho fundamental de los niños y niñas.

Al mismo tiempo, al haber transferido la Constitución de 1991 la facultad del Presidente de regular y de ejercer la Inspección y vigilancia de la educación al Congreso de la República, modificó una en materia educativa, la cual para ejercer la Inspección y vigilancia de la enseñanza, deberá integrarse a la ley, en este sentido, la Constitución de 1991 exige la expedición de una ley que regule la educación (Ley 115, del 8 de febrero de 1994). Además de consagrarle expresamente a la educación varios artículos, se refiere a ella en materias

diferentes en las que se le menciona, como en los derechos del niño y del adolescente o en la formación de los grupos étnicos.

Aquí se hace referencia a, la Ley 115 Artículo 5º fines de la educación. La cual, de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo trece fines de la educación, el cual concibe al estudiante como una persona en formación integral, incluido el conocimiento y promoción de la propia cultura, el patrimonio y la soberanía nacional. Se destacaran los siguientes:

- Adquisición de conocimientos (científicos, tecnológicos, históricos, humanísticos, estéticos, sociales, geográficos).
- Desarrollo de capacidad crítica, reflexiva y analítica, creación de hábitos intelectuales para la producción de conocimientos, fomento del pensamiento científico y de la creación artística.
- Promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo. (Ley 115, artículo 5, 1994).

Cabe señalar, que estos fines se expresan claramente en los objetivos generales de los niveles educativos (Artículos 20 a 22 de la Ley 115 de 1994), donde sobresalen los siguientes:

- Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo.

- Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana.
- Desarrollar capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana.

El Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) es el conjunto de propuestas, acciones y metas que expresan la voluntad educativa del país de cara a los siguientes 10 años. La inclusión del Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016 (PNDE) en los Planes de Desarrollo Territorial, en los planes sectoriales y demás iniciativas de planeación educativa y de desarrollo social, hará realidad la voluntad educativa de los colombianos, expresada en el documento final del Plan.

Entre los diez retos que propone el plan decenal de educación (2006-2016), se destacan dos de ellos, (la renovación pedagógica desde y uso de las Tecnologías de la Educación y la comunicación en educación y ciencia y tecnología integradas a la educación) los cuales se refieren a las TIC como un elemento indispensable para lograr una educación más integral.

Además del plan decenal, el MEN. (2008) concreta unas orientaciones generales para la educación en tecnología, al respecto:

..., (Ser competente en tecnología; una necesidad para el desarrollo (2008)), donde da unas directrices y a la vez entre los estándares y lineamientos de matemáticas del (2002) del área de matemáticas propone las nuevas tecnologías para ampliar el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar; esto, con el objetivo de pretender motivar a niños, niñas, jóvenes y maestros hacia la comprensión y la apropiación de la tecnología desde las relaciones que

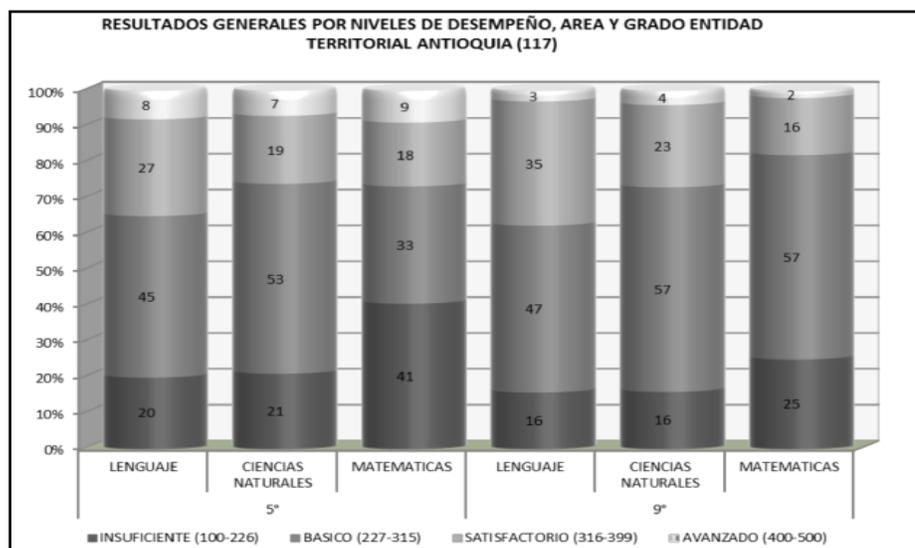
establecen los seres humanos para enfrentar sus problemas y desde su capacidad de solucionarlos a través de la invención, con el fin de estimular sus potencialidades creativas.

Por esta razón, se tiene entonces que desde el (MEN) más que una preocupación por los problemas en el ámbito educativo, una invitación a integrar las TIC con la educación, para los cuales existen avances importantes.

2.3.2 A Nivel Regional: Antioquia

Es evidente la problemática alrededor de la educación en ciencias específicamente en el área de las matemáticas, la cual se ha venido presentando desde tiempo atrás, tal como se presenta en la Figura 2-1:

Figura 2-1 Resultados Pruebas SABER 5° y 9°, vigencia 2009



Fuente: Plan de Desarrollo de Antioquia 2011.

La figura presenta los resultados en porcentaje del desempeño en 3 áreas fundamentales: Lenguaje, Ciencias Naturales y Matemáticas. El desempeño es clasificado en Insuficiente, Básico, Satisfactorio y Avanzado.

Los resultados revelan deficiencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje debido a diferentes factores, como la carencia de ambientes de aprendizaje dignos para el desarrollo de las actividades con material didáctico pertinente, limitados procesos de gestión curricular y planeación pedagógica adecuada, insuficiente formación de los docentes en las diversas áreas escolares y de un acompañamiento pertinente a las acciones pedagógicas. (Plan de Desarrollo de Antioquia, 2011).

2.3.3 Antioquia digital

Actualmente en nuestro contexto educativo se han realizado esfuerzos para incorporar equipos de cómputo en las instituciones educativas a nivel regional y nacional, tal como lo menciona el Plan de Desarrollo de Antioquia (2011) en su programa de Antioquia Digital:

..., el departamento dispone actualmente de un significativo número de computadores entregados a establecimientos educativos urbanos y rurales, con una relación de 14 estudiantes por cada PC, frente a 17 a 1 del promedio nacional (fuente: perfil de infraestructura MEN 2010), para un total de 38.997 computadores en los 117 municipios no certificados en educación.

No obstante, a pesar de que gran parte de las instituciones cuenta con recursos informáticos valiosos, estos vienen siendo desaprovechados por los maestros en sus actividades escolares, evidencia de esto se presenta en el Plan de Desarrollo de Antioquia (2011) en su programa de Antioquia Digital, al respecto:

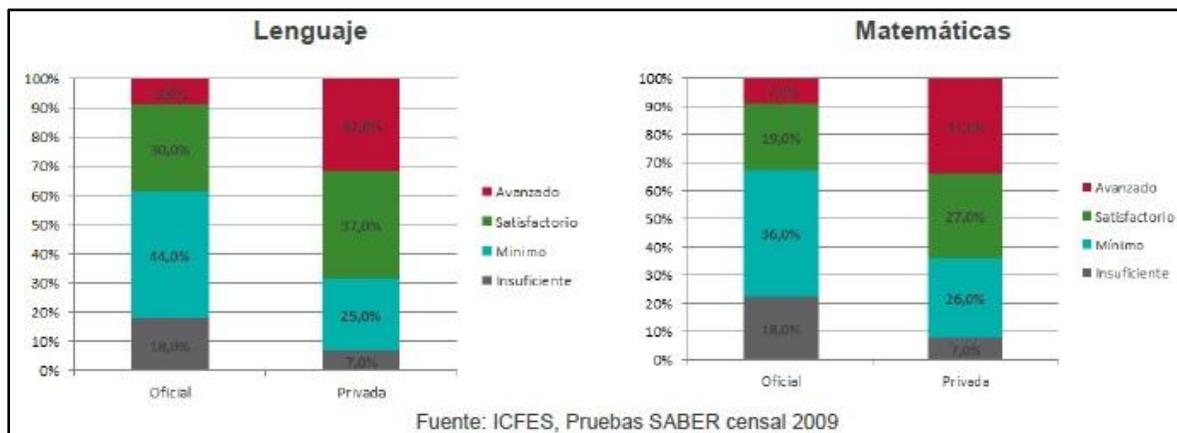
..., no existen en Antioquia políticas o programas para la apropiación o uso de TIC en las actividades escolares, culturales, emprendimiento y para los ciudadanos en general, lo que ha ocasionado el uso inadecuado y en muchos casos el desuso total de los mismos equipos tecnológicos y el desaprovechamiento de las oportunidades educativas y económicas que brinda el acceso a las TIC en el marco de la sociedad del conocimiento.

De acuerdo a lo anterior es evidente la necesidad de proponer estrategias y metodologías de enseñanza que hagan un uso adecuado de las nuevas tecnologías para mejorar los niveles de aprendizajes de los estudiantes.

2.3.4 A Nivel Local: Medellín

Al respecto conviene decir, que la Alcaldía de Medellín a pesar de su lucha constante frente a la efectividad sobre el derecho a la educación para todos y todas, con enfoque plenamente inclusivo y énfasis en los grupos de población vulnerable, no ha podido lograr que la tasa de analfabetismo sea erradicada, observemos la Figura 2-2:

Figura 2-2 Niveles de desempeño en pruebas SABER 5 grado por sector y área de Medellín.



Fuente: Plan de Desarrollo Alcaldía de Medellín 2012

La figura presenta los resultados en porcentaje del desempeño en 2 áreas fundamentales: Lenguaje, y Matemáticas. El desempeño es clasificado en Insuficiente, Mínimo, Satisfactorio y Avanzado.

..., según las pruebas Saber 2009, en Medellín hay un alto porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel de insuficiente con diferencias marcadas entre el sector oficial y el privado en todas las áreas evaluadas. En lenguaje de grado quinto son 18,0% y 7,0% respectivamente; en el grado

noveno es 15,0% y 5,0%; en Matemáticas de grado quinto la brecha es de 22 puntos (38,0% vs 16,0%) y noveno grado, 23,0% y 7,0%.

Uno de los principales factores asociados a la calidad de la educación son las maestras y maestros de la ciudad; no obstante las inversiones en materia de formación y actualización, muchos de ellos no se sienten comprometidos, reconocidos en su labor y no logran impactar el trabajo en el aula y por ende los aprendizajes de los y las estudiantes. (Plan de Desarrollo Alcaldía de Medellín 2012).

2.3.5 Medellín digital

Este programa se refiere a las estratégicas iniciativas que se han desarrollado en Medellín de la mano de las TIC integrada paralelamente con el programa Medellín Digital desde hace algunos años, la cual se enfoca a través de sitios públicos como instituciones educativas, parques biblioteca, sitios de gobierno, CEDEZO, entre otros, a brindar cobertura a cada una de las comunas y corregimientos de la ciudad. Dentro de este marco ha de considerarse el siguiente objetivo:

Implementar estrategias que propicien un mejoramiento de la calidad de vida de las y los ciudadanos, mediante el despliegue y la provisión de servicios de una Ciudad Inteligente, desarrollando y utilizando las TIC como medio para contribuir a la resolución de problemáticas y/o aprovechamiento y potencialización de oportunidades en los campos de educación. (Plan de Desarrollo Alcaldía de Medellín 2012).

2.3.6 Contexto Institucional

Según el Proyecto Educativo Institucional (PEI), El estudiante de la INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA SAN JOSE debe:

Caracterizar por ser una persona que ame y respete la vida y la naturaleza, con la misma capacidad de valorarse a sí mismo, con buenas relaciones interpersonales que le permitan ayudar a los demás; debe ser capaz de

actuar y decidir con madurez; dispuesto a la formación cultural, crítica, analítica y tecnológica; una persona que conozca y acate las normas de la Constitución Nacional, las leyes del país; un ser libre, disciplinado y responsable, respetuoso de los derechos humanos; una persona solidaria con los semejantes, participativa y tolerante, que cultive los valores de la alegría, la paz y la fraternidad universal, el sentido debe ser de pertenencia con la institución, que le permita actuar por convicción. Un líder que viva y promueva los valores sociales, morales, biológicos, políticos y económicos en su medio, que busque resolver conflictos con mesura, sensatez, ponderación y justicia; una persona consciente de su misión en el presente y comprometida con un mejor futuro.

MISIÓN

Brindar y garantizar procesos educativos de calidad y mejoramiento continuo a la comunidad educativa de Fe y Alegría San José, con el fin de ofrecer una formación humana y académica a través del desarrollo de los diferentes procesos de pensamiento y de las competencias ciudadanas que hagan de nuestros estudiantes seres capaces de aportar al progreso local, regional y nacional, construyendo un proyecto de vida que les permita asumir los retos de la sociedad, mediante el fomento de relaciones armónicas con su idea de Dios, con los demás, con la biodiversidad de su entorno, y consigo mismo. (Ver Figura 2-3)

Figura 2-3 Criterios Misión de la Institución Educativa Fe y Alegría San José

QUÉ	Brindar y garantizar procesos educativos de calidad y mejoramiento continuo
PARA QUIÉN	a la comunidad de Fe y Alegría San José
PARA QUÉ	con el fin de ofrecer una formación humana y académica que hagan de nuestros estudiantes seres capaces de aportar al progreso de su región,
CÓMO	a través del desarrollo de competencias cognitivas y ciudadanas construyendo un proyecto de vida que les permita asumir los retos de la sociedad
POR QUÉ	mediante el fomento de relaciones armónicas con su idea de Dios, con los demás, con la biodiversidad de su entorno, y consigo mismo

VISIÓN

La Institución Educativa Fe y Alegría San José se consolidará en el año 2016 como una institución de excelencia académica con una propuesta con énfasis en el cuidado del medio ambiente, el desarrollo personal y humano y el liderazgo, con base en la esperanza y la alegría, que mejore las condiciones de vida de su entorno familiar y social. (Ver Figura 2-4

Figura 2-4 Criterios Misión de la Institución Educativa Fe y Alegría San José

¿Cómo nos gustaría ser y como nos gustaría que nos describieran dentro de 5 años?	La Institución Educativa Fe y Alegría San José se consolidará en el año 2016 como una institución de excelencia académica
¿Cómo queremos que nuestros estudiantes, padres de familia, empleados, y vecinos, se expresen de nuestra institución en el futuro?	
¿Cuál es la cualidad distintiva por la que quisiéramos que nos identifiquen?	con una propuesta pedagógica con énfasis en el cuidado del medio ambiente, el desarrollo personal y humano
¿Cuáles son nuestros valores prioritarios?	y de liderazgo social, con base en la esperanza y la alegría
¿Qué es lo que Colombia necesita de nuestra institución?	que mejore las condiciones de vida de su entorno familiar y social

2.4 Marco Espacial

Esta investigación se realiza en el 2015-1 en la Institución Educativa Fé y Alegría San José ubicada en el Municipio de Medellín.

La institución educativa Fe y Alegría san José se encuentra en la comuna noroccidental de Medellín, sector de Robledo Villa Sofía ubicada dentro de la nomenclatura urbana de la ciudad, de la siguiente manera: Al occidente la cra. 92^a, por el norte la calle 87 y al sur la calle 86 sobre la cual se halla el frente y la puerta de entrada marcada con el N° 92-60, los barrios con quien limita son Villa Sofía I, II, III, IV, Romeral, Villa Claret y la Portada I y II.

La institución nació de manera informal el día 27 de Abril de 1989, la construcción de la planta física actual y el desarrollo de actividades escolares fue y es posible hoy gracias al impulso dinamizador proveniente del movimiento Fe y Alegría, a la decidida colaboración de los habitantes del sector y al acompañamiento de la hermanas de la comunidad de San José de Tarbes, ofreciendo sus servicios a un grupo de niños que hasta entonces permanecían en la calle, más adelante y con muchos inconvenientes de diversa índole, mediante el acuerdo N° 0793 del 21 de marzo de 1990, la Secretaria de Educación Departamental autorizó oficialmente 48 horas de cátedra, con la cual dio origen a los cursos de Primero A Y B, cuyos estudiantes recibieron clase en el salón parroquial, con la ayuda de la comunidad poco a poco se fue adelantando la construcción de la planta física, que ha crecido de acuerdo a las necesidades y hasta donde las posibilidades lo han permitido. Actualmente la institución cuenta con una planta física de dos pisos distribuidos en doce salones, aula múltiple, sala de tecnología, sala de informática, biblioteca, restaurante escolar, sala de profesores, rectoría y coordinación, una tienda escolar y dos unidades de servicios sanitarios una en cada piso, también cuenta con un patio y una zona verde con parque, que no alcanza a cubrir las necesidades de los estudiantes en general, como son: la recreación, el

deporte, libre esparcimiento, para la realización de las diferentes actividades escolares. (Ver Figura 2-5). En la actualidad ofrece cobertura escolar a 1200 niños y jóvenes, sus edades oscilan entre los 5 y 18 años de edad distribuidos en 28 grupos, con una planta docente de 31 educadores 1 rectora y 2 coordinadores especializados en diferentes áreas del conocimiento, cuenta con dos jornadas laborales continuas en donde se ofrece los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica, con formación técnica en convenio con la Secretaría de educación y el programa Cisco y la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Figura 2-5 Institución educativa Fe y alegría San José



3 Diseño metodológico

A continuación se plantean un conjunto de procedimientos con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación, una relación clara y concisa de cada una de las etapas de la intervención.

3.1 Tipo de Investigación: Profundización de corte monográfico

Para efectos de utilizar la tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo, y con el fin de describir el contexto real en el cual ocurre la práctica docente, se combinan distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa como fotos y talleres entre otras. Esta contribución hace parte de la concepción de Eisenhardt (1989) respecto al estudio de casos, el cual concibe como “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares”

3.2 Método

El método de investigación que se utiliza es de corte cualitativo para analizar y comprender la problemática y los cambios generados respecto al proceso de aprendizaje de los estudiantes al implementar las TIC en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos.

3.3 Enfoque: Cualitativo de corte etnográfico

La implementación se conformó por 37 estudiantes del grado octavo en diferentes ambientes de aprendizaje de la institución educativa Fé y Alegría San José de Medellín.

En la Tabla 3-2 se muestran algunos datos característicos de la Institución a la cual pertenecen los estudiantes que participaron en ésta propuesta didáctica:

Tabla 3-1 Información General de la Institución Educativa Fe y Alegría San José

Nombre de la institución	Fe y Alegría San José
Carácter	Oficial
Zona	Urbana
Sector	Comuna 7 (Robledo Villa Sofía)
Dirección	Calle 86 No 92 - 60
Teléfono	441 49 08
Correo	iefeyalegriasanjose@medellin.gov.co
Municipio	Medellín
Departamento	Antioquia

La Institución Educativa Fe y Alegría San José se apoya en los aportes teóricos de Jean Piaget y, Jhon Dewey adoptando como modelo pedagógico “el desarrollista” que se caracteriza por manejar los procesos educativo, instructivo y desarrollador, es decir, que de acuerdo con las necesidades y condiciones de cada estudiante, cada uno acceda progresivamente a la etapa superior de desarrollo intelectual. No obstante, con el fin de permitirle al niño modificar su estructura cognoscitiva, el docente debe crear un ambiente estimulante de experiencias, y así permitir su acceso a las estructuras cognoscitivas de etapa u orden superior. En otras palabras, según Flórez (1998), primero se encuentra el niño, luego el docente como facilitador. Después, las metas que dan el acceso al nivel superior de desarrollo intelectual según las condiciones biosociales de cada uno. Más adelante se encuentra el desarrollo progresivo y secuencial a estructuras mentales cualitativas y jerárquicas. Continúan los contenidos que hablan de experiencias que facilitan el acceso a estructuras superiores de desarrollo (el niño construye). Finalmente, el método que se refiere a la creación de ambientes y experiencias de afianzamiento.

3.4 Instrumento de recolección de información

A fin de obtener los datos necesarios para el estudio del problema o aspecto de la realidad social motivo de esta investigación se emplearan las siguientes fuentes, las cuales serán analizadas. Seguidamente, la información recolectada en cada una de ellas se describirá.

Primarias: Encuesta, diagnóstico, diarios de campo, formulario y talleres.

Secundarias: Fotos, observación directa, bases de datos con relación al problema planteado (investigaciones) e información obtenida en internet.

Encuesta: A través de este las estudiantes pudieron expresar de forma anónima la frecuencia sobre sus gustos y apreciaciones con la que usan el computador y su motivación con respecto al uso de los recursos TIC en el aula de clase respectivamente, es decir, a través de esta los estudiantes dieron a conocer sus ideas, características o hechos específicos respecto de sus preferencias y a la familiarización con las tecnologías de la información.

Diagnóstico: con el fin de juzgar lo que pasa con los estudiantes respecto del uso de la propiedad distributiva, los estudiantes respondieron según sus tendencias o situaciones.

Diario de campo: en este se registraron los hechos más relevantes de la experiencia en el aula con los estudiantes.

Formulario: en el los estudiantes responden una serie de preguntas de opción múltiple con única respuesta sobre productos notables.

Talleres: Daban cuenta de la teoría y práctica acorde a los temas tratados para luego obtener un producto o resultado los cuales dan cuenta de los avances conceptuales o los aspectos a mejorar respecto de los estudiantes durante el proceso de intervención.

Fotos: Con ellas se intenta registrar todas aquellas construcciones realizadas con o sin el software, es decir, en los diferentes ambientes de aprendizaje donde se desarrollan los talleres y construcciones de forma individual o en grupos.

Observación directa: permite acumular información sobre los hechos relacionados con la práctica, obteniendo datos más próximos.

Bases de datos: se obtuvieron datos después de consultar documentos necesarios y útiles para la realización de este trabajo en forma digital.

Información en internet: esta fue utilizada para consultar fuentes imprescindibles para esta investigación, reuniendo importantes registros bibliográficos virtuales.

3.5 Plan de análisis de la información

Con el fin de obtener resultados determinantes de los datos recabados, los cuales son el producto obtenido de la intervención, es necesario apoyarse en la estadística descriptiva, mediante la cual se obtendrán tablas, frecuencias y porcentajes simplificando el contenido de los datos, dando como resultado información necesaria para el estudio, es decir, se clasifica y organiza la información hasta la categorización de la misma. No obstante, el reconocimiento de actitudes, costumbres y situaciones que predominan a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas, se tiende a considerar. Es de agregar, que su alcance además de la recolección de datos, se tiene en cuenta la predicción e identificación de las relaciones que existen entre las variables a trabajar, las cuales, con la aplicación de la estrategia metodológica usada permiten describir y evidenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Además, respecto de la experiencia de aula, el análisis de los instrumentos busca que el proyecto de aula integre procesos que se anticipen o reduzcan las amenazas del medio, el potenciamiento de las fortalezas internas, el fortalecimiento de las debilidades y el real aprovechamiento de las oportunidades mediante la planeación estratégica de estas. En este orden de ideas, de tal

manera que cada una de las actividades y compromisos se complementen en un mismo sentido, el resultado es un plan de trabajo conjunto e integrado al proyecto de aula.

3.6 Diseño metodológico del estudio de casos

A continuación se presenta la propuesta metodológica en el cual se manifiesta que “Este diseño ha sido configurado a partir de las aportaciones más relevantes recogidas en la revisión de la literatura, enriquecido con nuestra propia experiencia” (Villarreal *et al.*, 2004) para la investigación empírica mediante el estudio de casos. En este estudio se analizan casos de algunos estudiantes para ilustrar la propuesta que se formula. La Tabla 3-2 muestra la ficha técnica de dicha investigación.

Propósitos, objetivos y preguntas de investigación



Contexto conceptual, perspectivas y modelos teóricos



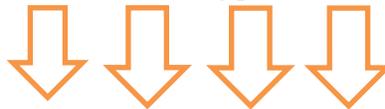
Selección e identidad de la unidad de análisis

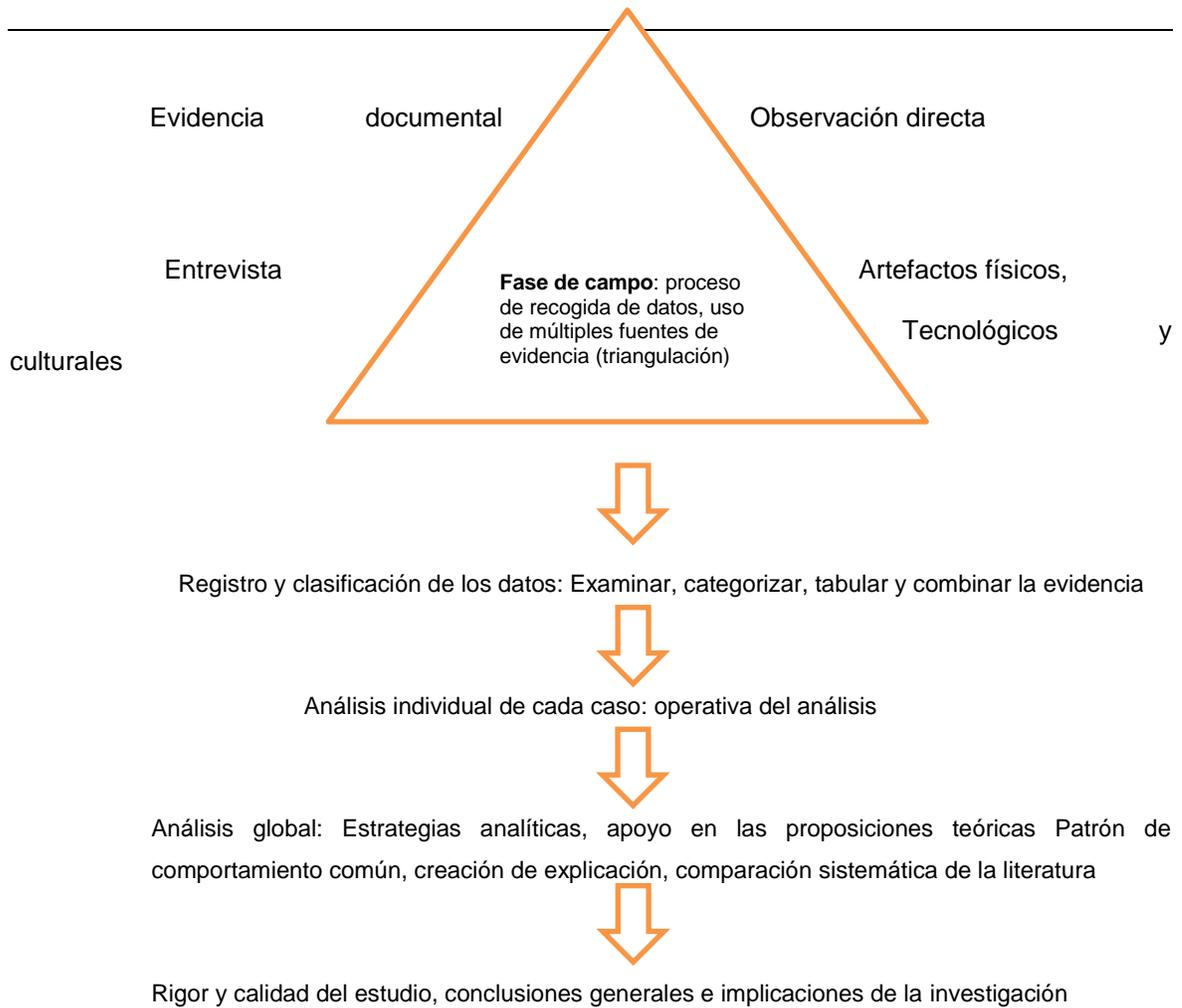
Nivel de análisis y selección de casos



Métodos y recursos de investigación

Diseño de instrumentos y protocolos





Fuente: elaboración propia, adaptado de Eisenhardt (1989), Yin (1989, 1994, 1998), Maxwell (1996, 1998), Rialp (1998), Shaw (1999), Fong (2002), Rialp et al. (2005b).

Tabla 3-2 Ficha Técnica del estudio de Casos sobre la intervención

<p>Propósito de investigación</p>	<p>Diseñar un proyecto de aula que implemente la tecnología como mediador en la enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos para grado octavo.</p>
<p>Metodología de investigación</p>	<p>Estudio de casos. Estudio exploratorio, descriptivo y explicativo.</p>

Unidad de análisis	Institución educativa del entorno geográfico (Colombia) con nivel institucional ante el icfes de medio.
Ámbito geográfico	Colombia
Universo	Institución Educativa en Medellín
Muestra	37 estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Fé y Alegría San José de Medellín.
Métodos de recolección de la evidencia	<ul style="list-style-type: none">• Revisión documental (documentación y archivos), observación directa, fotografías, Encuesta, diagnóstico, diarios de campo, formulario y talleres, fotos, bases de datos con relación al problema planteado (investigaciones) e información obtenida en internet.

Fuentes de información	<p>Interna: documentación (estudios internos), archivos (páginas web).</p> <p>Externa: bases de datos, publicaciones especializadas, plataforma virtual, páginas web, informes de organismos oficiales.</p>
Informadores claves	<p>Rectora: Ana Delia Cárdenas</p> <p>Jefe de área de Informática: Raúl E. Orjuela</p> <p>Jefe de área de Matemática: Ricardo González</p>
Métodos de análisis de la evidencia	<p>Fundamentalmente de tipo cualitativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificación y clasificación. ❖ Definición de categorías. ❖ Análisis.
Evaluación del rigor y calidad metodológica	Validez, fiabilidad, consistencia
Fecha de realización	Enero de 2015 – Marzo de 2015

Fuente: elaboración propia.

3.7 Cronograma

La metodología utilizada para el trabajo será de la siguiente manera:

Tabla 3-3 Cronograma Actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Diagnóstico	Diagnosticar la situación actual en términos de conocimientos teóricos y prácticos, del concepto de factorización de polinomios de segundo grado en el uso y apropiación de las TIC.	1.1. Elaborar una revisión bibliográfica sobre el concepto de factorización. 1.2. Elaborar una revisión bibliográfica sobre la factorización cuadrática respecto de las TIC en Colombia 1.3. Elaborar una revisión bibliográfica sobre aprendizaje de la factorización cuadrática en relación a las TIC.
Fase 2:	Diseñar un proyecto de	2.1 Realizar un diagnóstico de conocimientos previos a los estudiantes de grado con el fin de evaluar

Actividad 3.2																		
Actividad 3.3																		
Actividad 3.4																		
Actividad 4.1																		
Actividad 4.2																		
Actividad 4.3																		

3.8 Fases del Diseño Metodológico

Este trabajo se encuentra organizado por fases. A continuación se hará una descripción específica de lo que constituye cada una de las respectivas fases, buscando resaltar los elementos más importantes de cada una de ellas.

3.8.1 Fase 1: Diagnóstico

Inicialmente, y, con el fin de recoger la información pertinente con respecto al concepto de factorización, la factorización cuadrática respecto de las TIC en Colombia y el aprendizaje de la factorización cuadrática en relación a las TIC, se realizan diversas revisiones bibliográficas que permiten contextualizar los diferentes panoramas que han sido abordados para la enseñanza de la factorización de expresiones polinómicas cuadráticas, teniendo en cuenta las singularidades de los trabajos encontrados durante la exploración bibliográfica ejecutada para desarrollar esta investigación.

3.8.2 Fase 2: Diseño

El diseño de esta perspectiva trata de que los estudiantes según sus posibilidades madurativas se enfrenten a sus contradicciones propias, tomen de manera consciente sus ideas y compartan otras informaciones para que de esta manera activen sus saberes previos, produciendo en ellos un anclaje en la concepción moderna del aprendizaje significativo. Además del diseño de actividades para la enseñanza y aprendizaje de la factorización cuadrática y por ende representar mediante el proceso concreto-gráfico-simbólico modelos de polinomios con el uso de las baldosas algebraicas. Utilizando la expresión de

área para tratar de multiplicar y factorizar polinomios, yendo desde los conceptos más básicos del álgebra hasta el nivel operativo.

3.8.3 Fase 3: Intervención

Las estructuras de las sesiones de las actividades se diseñaron teniendo en cuenta el modelo pedagógico que utiliza la Institución Educativa Fé y Alegría San José.

Para el desarrollo de la intervención se trabaja con 37 estudiantes pertenecientes a octavo grado, se les explicará en qué consiste el proyecto y el horario en el que se realizan las clases, las cuales deben realizarse en el horario correspondiente a matemáticas los días miércoles y viernes de 12:00 m a 1:50 pm con el agravante de citar a clases cuando se requiera o en su defecto, cuando al grupo falte un docente.

Se realizará una encuesta a los estudiantes, con el fin de recolectar información sobre la caracterizar el entorno y los gustos de los estudiantes del grado octavo dos de la I.E Fé y Alegría San José, conocer el impacto del modelo de formación recibido, sus opiniones y valoraciones sobre el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), para ello se realizarán las siguientes preguntas:

¿Edad? ¿sexo? ¿nivel socioeconómico? ¿estrato? ¿jornada? ¿comuna? ¿horas por sesión? ¿qué es lo que más disfrutas de las clases de matemáticas? ¿qué tanto te agrada la clase de matemáticas? ¿cuáles de las siguientes actividades prácticas en tu tiempo libre? ¿estudias para una evaluación? ¿cómo te preparas para una evaluación? ¿tienes computador? ¿te gusta utilizar el computador? ¿tienes acceso a internet? ¿para qué usas el computador? ¿ha recibido clases antes con los recursos TIC? Indique los aspectos positivos que observa en las TIC en el campo de la enseñanza. ¿Conoce recursos de Tecnología de la Información y la

Comunicación? Valore su consideración del impacto real que las TIC tienen sobre la educación actualmente.

Seguidamente, con el fin de recoger la información pertinente con respecto de los productos notables, se realizan las siguientes preguntas:

¿Qué es un producto? La propiedad distributiva establece que... ¿Qué son los productos notables? ¿Qué importancia tienen los productos notables? ¿Qué es lo más difícil a la hora de utilizar los productos notables?

Finalmente, para identificar los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto al concepto de la propiedad distributiva, se realiza el taller de diagnóstico.

4 Diseño del Proyecto de Aula

4.1 Momento 1: Conceptualización

En esta actividad se presentan los conceptos de Matemática, Álgebra, Polinomio, Productos Notables, Cocientes Notables, Teorema del residuo, División sintética, Factores, Factorizar un Polinomio, Factor Común, Factor Común por agrupación de términos, y Propiedad Distributiva como un punto de partida para este proyecto de aula. Durante la actividad el estudiante fue un actor pasivo, quien recibió las indicaciones del docente. El aula de clase es el ambiente de aprendizaje natural para esta actividad. Así también, para el desarrollo de ésta actividad se tuvo en cuenta el siguiente objetivo: transformar enunciados del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico. Además, para el desarrollo de esta actividad fue necesario el uso de algunos materiales, entre los que se encuentran: el Smart Board, el tablero inteligente mediante el cual se proyectan los ejemplos, definiciones, importancia de la matemáticas entre otras, además se hace uso de figuras geométricas prediseñadas y adjuntadas por el docente.

Como costumbre después de ingresar al aula y empezar la actividad en cada sesión en el siguiente orden, se saluda, se llama a lista, se les realiza preguntas como: ¿Cómo les fue con la tarea? se pide disposición y se motiva con lecturas, reflexiones y/o ejercicios relacionados con un tema anterior respectivamente. Además, se observan videos, y se narran breves historias de las temáticas a tratar. Finalmente, en la quinta sesión, se propone un taller para información de conocimientos previos.

En la Tabla 4-1 se presentan las sesiones de clases que se desarrollan en la actividad de conceptualización.

Tabla 4-1 Actividad de Conceptualización

Sesión	Tema
1	Matemática y Algebra
2	Polinomio, Productos notables, Cocientes notables
3	Teorema del residuo, división sintética
4	Factores, factorizar un polinomio, factor común, factor común por agrupación de términos.
5	Propiedad distributiva.

4.2 Momento 2: Desarrollo procedimental

Al revisar los lineamientos y estándares curriculares vigentes, expedidos por el MEN, se encuentra que la importancia de las competencias procedimentales radica en el ordenamiento de las ideas en la mente para de esta manera obtener una conclusión.

Con base en lo anterior, se dispone el trabajo de algunas actividades procedimentales. Es de anotar, que para el desarrollo de las siguientes actividades se utiliza como medio didáctico el Software Baldosas Algebraicas, el cual se refiere a un proyecto educativo que tiene como objetivo desarrollar una biblioteca de manipuladores virtuales interactivos (principalmente Applets en Java), disponibles a través de la Web, para contribuir a la enseñanza de las matemáticas en los grados de primaria y educación secundaria y es financiado desde 1999 por la "National Science Foundation" (Fundación Nacional de Ciencia).

Teniendo en cuenta además, que los actuales niños, los adolescentes y jóvenes son usuarios habituales de las distintas tecnologías digitales que conocemos actualmente, es de suma importancia al llegar a este punto exponer lo interesante o la importancia que tiene el uso de este medio didáctico, debido a que los cálculos algebraicos de la factorización realizados por los estudiantes mediante la visualización geométrica no se reduce solo a memorizar expresiones algebraicas, sino a asociarlas con expresiones geométricas, de este modo factorizar se vuelve

algo natural para el estudiante. Ahora bien, recíprocamente al estudiante describir algebraicamente construcciones geométricas también podrá factorizar cualquier expresión.

Para un adecuado desarrollo procedimental se diseñaron 3 actividades correspondientes a 3 casos de factorización clásicos: Caso Trinomio Cuadrado Perfecto; Caso Trinomio de la Forma $x^2 + bx + c$; y finalmente, Caso Trinomio de la Forma $ax^2 + bx + c$.

La secuencia u orden de estas actividades radica en los lineamientos curriculares, llevando siempre de lo más simple a lo más complejo, según el MEN “*se debe partir de los niveles informales del razonamiento en los conjuntos de grados inferiores, hasta llegar a niveles más elaborados del razonamiento, en los conjuntos de grados superiores*”. De esta manera las actividades propuestas se disponen desde la más simple a la más compleja.

Cada actividad consta de 2 momentos, en el primer momento la actividad busca que los estudiantes factoricen 3 polinomios, y en el segundo momento el estudiante deberá utilizar la propiedad distributiva para formar los 3 polinomios dados. Cabe anotar que la estrategia de reescribir y volver al polinomio dado se utiliza con el fin de que los estudiantes adquieran la importante habilidad de pensar rápidamente en posibles combinaciones de números, encontrando la relación entre los valores a, b y c en trinomios. Las actividades se describen a continuación.

Para la factorización de cada una de las actividades mediante el software Baldosas Algebraicas, es necesario hacer clic en las piezas ubicadas en la parte inferior de la herramienta, con lo cual estas se ubicarán en el centro de la pantalla. Posteriormente se forma el cuadrado organizando las piezas de modo que no queden superpuestas, teniendo en cuenta la estructura a la hora de ubicar

las piezas. Finalmente se organizan las barras horizontal y vertical, las cuales representan los factores del polinomio.

4.2.1 Actividad 1: Trinomio Cuadrado Perfecto

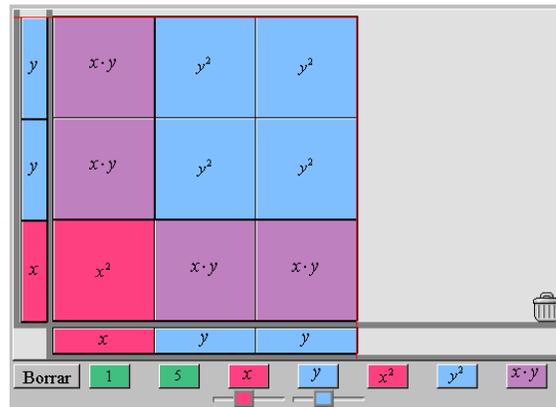
Con el fin de obtener resultados de los estudiantes al terminar este proceso de aprendizaje, se plantea el siguiente objetivo: Identificar y Factorizar Trinomios Cuadrados Perfectos.

- **Ejercicio 1**

El primer ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes consiste del polinomio $x^2 + 4xy + 4y^2$, éste corresponde a un trinomio cuadrado perfecto. Los estudiantes deben resolverlo mediante el uso del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-1 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $x^2 + 4xy + 4y^2$, nótese que en dicha representación se tiene 1 cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 4 cuadrados violetas denotados con xy que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 4 cuadrados azules denotados con y^2 que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(x + 2y)(x + 2y)$, estos son representados con 1 rectángulo de color rosa denotado con x y 2 rectángulos de color azul.

Figura 4-1 Representación gráfica de la factorización del trinomio $x^2 + 4xy + 4y^2$

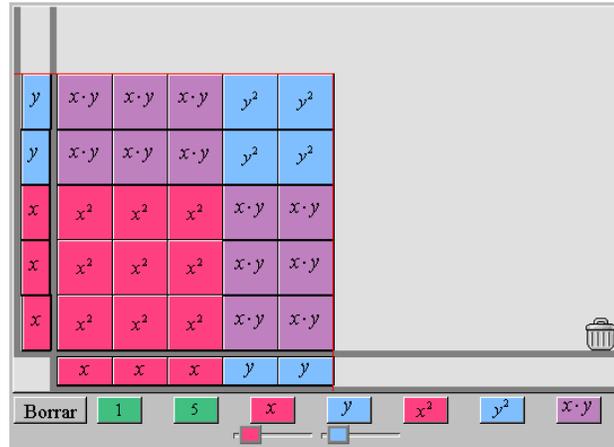


- **Ejercicio 2**

El segundo ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata del polinomio $9x^2 + 12xy + 4y^2$, éste corresponde a un trinomio cuadrado perfecto. Los estudiantes deben resolverlo mediante el uso del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-2 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $9x^2 + 12xy + 4y^2$, nótese que en dicha representación se tiene 9 cuadrados de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 12 cuadrados violetas denotados con xy que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 4 cuadrados azules denotados con y^2 que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(3x + 2y)(3x + 2y)$, estos son representados con 3 rectángulos de color rosa denotado con x y 2 rectángulos de color azul.

Figura 4-2 Representación gráfica de la factorización del trinomio $(3x + 2y)(3x + 2y)$

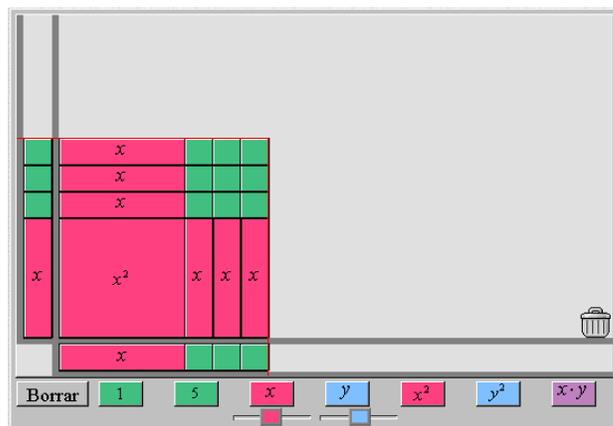


- **Ejercicio 3**

El tercer ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata del polinomio $x^2 + 6x + 9$ éste corresponde a un trinomio cuadrado perfecto. Los estudiantes deben resolverlo mediante el uso del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-3 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $x^2 + 6x + 9$, nótese que en dicha representación se tiene 1 cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 6 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 9 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(x + 3)(x + 3)$, estos son representados con 1 cuadro color rosa denotado con x y 3 cuadros de color verde los cuales representan 3 unidades.

Figura 4-3 Representación gráfica de la factorización del trinomio de la forma $x^2 + 6x + 9$

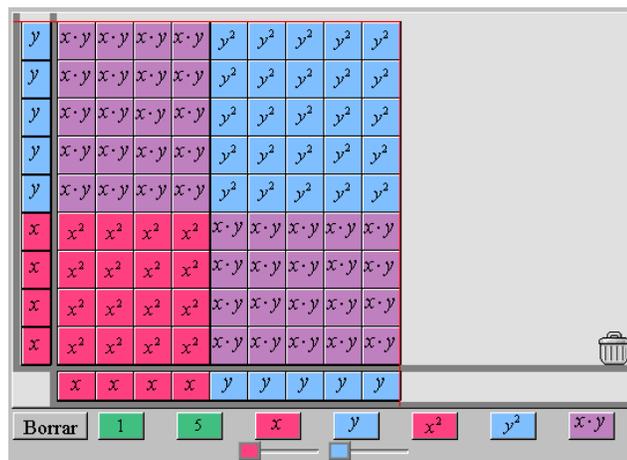


- **Ejercicio 4**

El cuarto ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata de los factores $(4x + 5y)(4x + 5y)$, éstos corresponden a un trinomio cuadrado perfecto. Los estudiantes deben ubicarlos en las barras horizontal y vertical respectivamente del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-4 se puede apreciar la representación gráfica de los factores $(4x + 5y)(4x + 5y)$, ubicados en las barras vertical izquierda y horizontal inferior. Los factores se representan mediante 4 piezas de color rosa y 5 rectángulos de color azul representados por y . Por otro lado en el centro está la representación del polinomio resultante $16x^2 + 40xy + 25y^2$, por medio de 16 cuadrados de color rosa denotados por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 40 cuadrados de color violeta denotados con xy que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 25 cuadrados de color azul denotados con y^2 que corresponden al tercer término del polinomio.

Figura 4-4 Representación gráfica de los factores $(4x + 5y)(4x + 5y)$

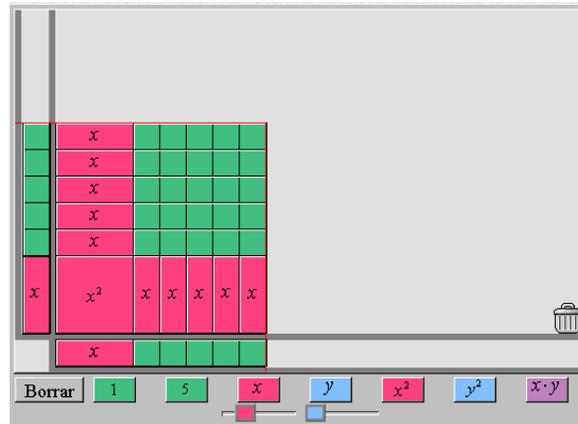


- **Ejercicio 5**

El quinto ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata de los factores $(x + 5)(x + 5)$, éstos corresponden a un trinomio cuadrado perfecto. Los estudiantes deben ubicarlos en las barras horizontal y vertical respectivamente del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-5 se puede apreciar la representación gráfica de los factores $(x + 5)(x + 5)$, ubicados en las barras vertical izquierda y horizontal inferior. Los factores se representan mediante 1 pieza de color rosa y 5 cuadrados de color verde. Por otro lado en el centro está la representación del polinomio resultante $x^2 + 10x + 25$, por medio de 1 cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 10 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 25 cuadrados de color verde que representan 5 unidades.

Figura 4-5 Representación gráfica de los factores $(x + 5)(x + 5)$



- **Ejercicio 6**

El sexto ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata de los factores $(x + 4y)(x + 4y)$, éstos corresponden a un trinomio cuadrado perfecto. Los estudiantes deben ubicarlos en las barras horizontal y vertical respectivamente del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-6 se puede apreciar la representación gráfica de los factores $(x + 4y)(x + 4y)$, ubicados en las barras vertical izquierda y horizontal inferior. Los factores se representan mediante 1 pieza de color rosa y 5 rectángulos de color azul representados por y y 1 pieza de color rosa y 4 rectángulos de color azul representados por y respectivamente. Por otro lado en el centro está la representación del polinomio resultante $x^2 + 8xy + 16y^2$, por medio de un cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 8 cuadrados de color violeta denotados con xy que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 16 cuadrados azules denotados con y^2 que corresponden al tercer término del polinomio.

Figura 4-6 Representación gráfica de los factores $(x + 4y)(x + 4y)$ 

4.2.2 Actividad 2: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$.

Con el propósito del alcance de resultados arrojados por del trabajo de los estudiantes mediante la realización de este objeto de aprendizaje denominado factorización de trinomios de la forma $x^2 + bx + c$, es necesario contar para ello con el siguiente objetivo: factorizar polinomios de la forma $x^2 + bx + c$.

Es importante decir, que tomando en cuenta la relación existente entre los trinomios cuadráticos y los productos notables, se pueden obtener más elementos que nos ayuden a comprender y significar la solución de una ecuación cuadrática en el aula de clase. Se justifica también que la forma que pueden tomar los trinomios cuadrados, como producto de dos binomios nos puede brindar, más significados, y diferentes contextos, en este caso además del contexto algebraico se muestra el geométrico.

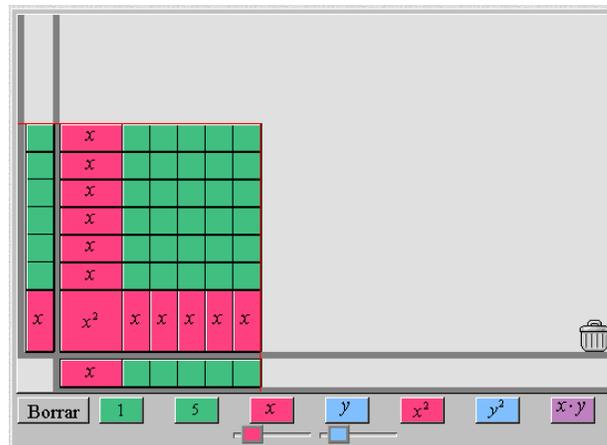
- **Ejercicio 1**

El primer ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes consiste del polinomio $x^2 + 11x + 30$, éste corresponde a un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$. Los estudiantes deben resolverlo mediante el uso del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-7 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $x^2 + 11x + 30$, nótese que en dicha representación se tiene 1 cuadrado de color rosa

denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 11 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 30 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte, las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(x + 6)(x + 5)$, estos son representados con un rectángulo color rosa denotado con x y 6 cuadrados de color verde los cuales representan 6 unidades y 1 rectángulo color rosa denotado con x y 5 cuadrados de color verde los cuales representan 5 unidades.

Figura 4-7 Representación gráfica de la factorización del trinomio $x^2 + 11x + 30$



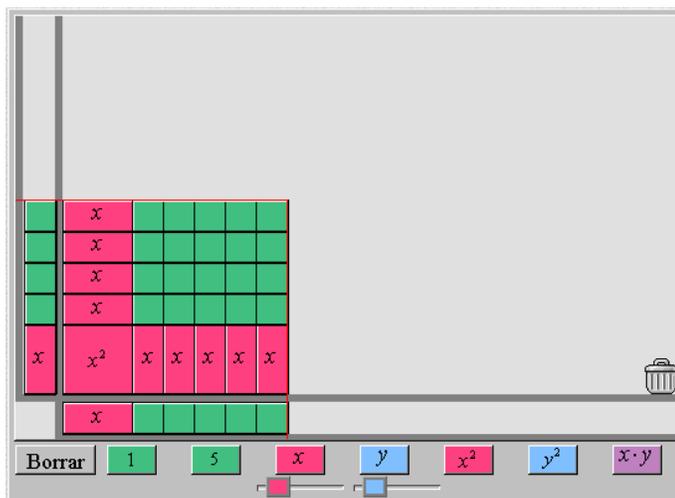
- **Ejercicio 2**

El segundo ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes consiste del polinomio $x^2 + 9x + 20$, éste corresponde a un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$. Los estudiantes deben resolverlo mediante el uso del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-8 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $x^2 + 9x + 20$, nótese que en dicha representación se tiene 1 cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 9 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del

polinomio; y finalmente, 20 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte, las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(x + 4)(x + 5)$, estos son representados con un rectángulo color rosa denotado con x y 4 cuadrados de color verde los cuales representan 4 unidades y 1 rectángulo color rosa denotado con x y 5 cuadrados de color verde los cuales representan 5 unidades.

Figura 4-8 Representación gráfica de la factorización del trinomio $x^2 + 9x + 20$



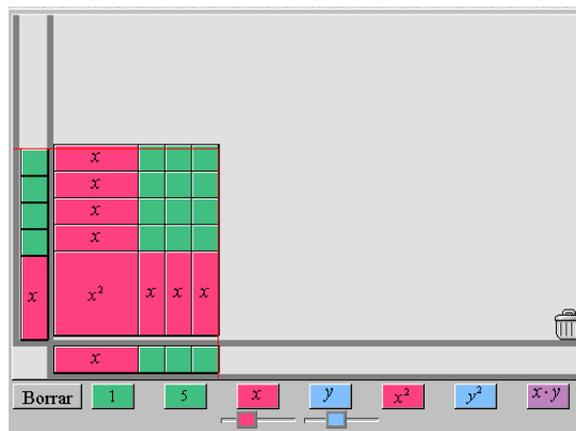
- **Ejercicio 3**

El tercer ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes consiste del polinomio $x^2 + 7x + 12$, éste corresponde a un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$. Los estudiantes deben resolverlo mediante el uso del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-9 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $x^2 + 7x + 12$, nótese que en dicha representación se tiene 1 cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 7 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 12 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte, las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(x + 4)(x + 3)$, estos son

representados con 1 rectángulo color rosa denotado con x y 4 cuadrados de color verde los cuales representan 4 unidades y 1 rectángulo color rosa denotado con x y 3 cuadrados de color verde los cuales representan 3 unidades.

Figura 4-9 Representación gráfica de la factorización del trinomio $x^2 + 7x + 12$



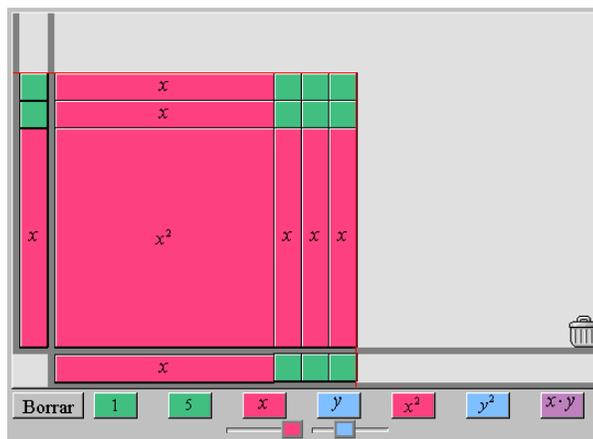
- **Ejercicio 4**

El cuarto ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata de los factores $(x + 2)(x + 3)$, éstos corresponden a un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$. Los estudiantes deben ubicarlos en las barras horizontal y vertical respectivamente del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-10 se puede apreciar la representación gráfica de los factores $(x + 2)(x + 3)$, ubicados en las barras vertical izquierda y horizontal inferior. Los factores se representan mediante 1 pieza de color rosa y 2 cuadrados de color verde, y 1 pieza de color rosa y 3 cuadrados de color verde los cuales representan 3 unidades. Por otro lado, en el centro está la representación del polinomio resultante $x^2 + 5x + 6$, por medio de 1 cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 5 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del

polinomio; y finalmente, 6 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio.

Figura 4-10 Representación gráfica de los factores $(x + 2)(x + 3)$

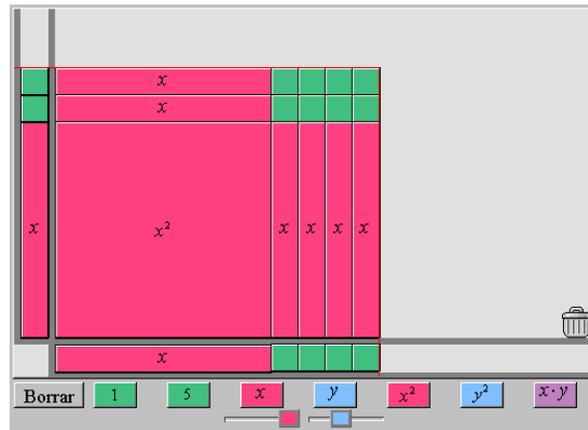


• Ejercicio 5

El quinto ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata de los factores $(x + 2)(x + 4)$, éstos corresponden a un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$. Los estudiantes deben ubicarlos en las barras horizontal y vertical respectivamente del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-11 se puede apreciar la representación gráfica de los factores $(x + 2)(x + 4)$, ubicados en las barras vertical izquierda y horizontal inferior. Los factores se representan mediante 1 pieza de color rosa y 2 cuadrados de color verde, y 1 pieza de color rosa y 3 cuadrados de color verde los cuales representan 3 unidades. Por otro lado, en el centro está la representación del polinomio resultante $x^2 + 6x + 6$, por medio de 1 cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 6 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 6 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio

Figura 4-11 Representación gráfica de los factores $(x + 2)(x + 4)$



- **Ejercicio 6**

El sexto ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata de los factores $(x + 4)(x + 6)$, éstos corresponden a un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$. Los estudiantes deben ubicarlos en las barras horizontal y vertical respectivamente del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-12 se puede apreciar la representación gráfica de los factores $(x + 4)(x + 6)$, ubicados en las barras vertical izquierda y horizontal inferior. Los factores se representan mediante 1 pieza de color rosa y 4 cuadrados de color verde y 1 pieza rectangular de color rosa y 6 cuadrados de color verde respectivamente. Por otro lado en el centro está la representación del polinomio resultante $x^2 + 10x + 24$, por medio de 1 cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 10 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 24 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio.

del polinomio; y finalmente, 6 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte, las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(5x + 2)(5x + 3)$, estos son representados con 5 rectángulos color rosa denotado con x y 2 cuadrados de color verde los cuales representan 2 unidades y 5 rectángulos color rosa denotado con x y 3 cuadrados de color verde los cuales representan 3 unidades.

Figura 4-13 Representación gráfica de la factorización del trinomio $25x^2 + 25x + 6$



- **Ejercicio 2**

El segundo ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes consiste del polinomio $25x^2 + 25x + 6$, éste corresponde a un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$. Los estudiantes deben resolverlo mediante el uso del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-14 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $50x^2 + 25x + 3$, nótese que en dicha representación se tiene 50 cuadrados de color rosa denotados por x^2 que corresponden al primer término del polinomio; 25 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 3 cuadrados verdes que corresponden al tercer

término del polinomio. Por otra parte, las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(4x + 1)(10x + 3)$, estos son representados con 5 rectángulos color rosa denotados con x y 1 cuadrado de color verde los cuales representan 1 unidad, y 10 rectángulos color rosa denotados con x y 3 cuadrados de color verde los cuales representan 3 unidades.

Figura 4-14 Representación gráfica de la factorización del trinomio $50x^2 + 25x + 3$



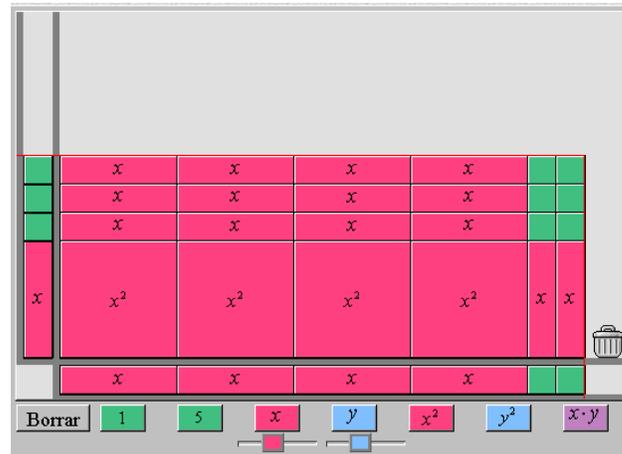
• Ejercicio 3

El tercer ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes consiste del polinomio $4x^2 + 14x + 6$, éste corresponde a un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$. Los estudiantes deben resolverlo mediante el uso del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-15 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $4x^2 + 14x + 6$, nótese que en dicha representación se tiene 4 cuadrados de color rosa denotados por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 14 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 6 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte, las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(x + 3)(4x + 2)$, estos son representados con un rectángulo color rosa denotado con x y 3 cuadrados de

color verde los cuales representan 3 unidades y 4 rectángulos color rosa denotados con x y 2 cuadrados de color verde los cuales representan 2 unidades.

Figura 4-15 Representación gráfica de la factorización del trinomio $4x^2 + 14x + 6$



- **Ejercicio 4**

El cuarto ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata de los factores $(x + 3)(2x + 3)$, éstos corresponden a un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$. Los estudiantes deben ubicarlos en las barras horizontal y vertical respectivamente del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-16 se puede apreciar la representación gráfica de los factores $(x + 3)(2x + 3)$, ubicados en las barras vertical izquierda y horizontal inferior. Los factores se representan mediante 1 pieza de color rosa y 3 cuadrados de color verde y 2 piezas rectangulares de color rosa denotada con x y 3 cuadrados de color verde respectivamente. Por otro lado, en el centro está la representación del polinomio resultante $2x^2 + 9x + 9$, por medio de 2 cuadrados de color rosa denotados por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 9 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 9 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio.

Figura 4-16 Representación gráfica de los factores $(x + 3)(2x + 3)$

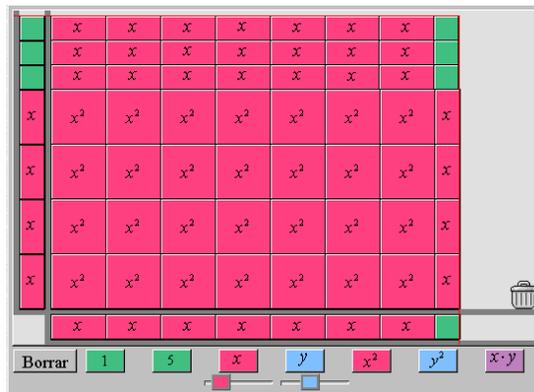


- **Ejercicio 5**

El quinto ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata de los factores $(4x + 3)(7x + 1)$, éstos corresponden a un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$. Los estudiantes deben ubicarlos en las barras horizontal y vertical respectivamente del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-17 se puede apreciar la representación gráfica de los factores $(4x + 3)(7x + 1)$, ubicados en las barras vertical izquierda y horizontal inferior. Los factores se representan mediante 4 piezas de color rosa rectangulares denotadas con x y 3 cuadrados de color verde y 7 piezas rectangulares de color rosa denotada con x y 1 cuadrado de color verde respectivamente. Por otro lado, en el centro está la representación del polinomio resultante $28x^2 + 25x + 3$, por medio de 28 cuadrados de color rosa denotados por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 25 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 3 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio.

Figura 4-17 Representación gráfica de los factores $(4x + 3)(7x + 1)$



• **Ejercicio 6**

El sexto ejercicio de esta actividad presentado a los estudiantes trata de los factores $(5x + 6)(x + 3)$, éstos corresponden a un trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$. Los estudiantes deben ubicarlos en las barras horizontal y vertical respectivamente del Software Baldosas Algebraicas.

En la Figura 4-18 se puede apreciar la representación gráfica de los factores $(5x + 6)(x + 3)$, ubicados en las barras vertical izquierda y horizontal inferior. Los factores se representan mediante 1 pieza de color rosa rectangular denotada con x y 3 cuadrados de color verde y el otro factor con 5 piezas rectangulares de color rosa denotadas con x y 6 cuadrados de color verde respectivamente. Por otro lado, en el centro está la representación del polinomio resultante $5x^2 + 21x + 18$, por medio de 5 cuadrados de color rosa denotados por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 21 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 18 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio.

Figura 4-18 Representación gráfica de los factores $(5x + 6)(x + 3)$ 

4.2.4 Actividad 4: Aplicaciones de la Factorización

Al llegar a este punto, para explicar la relación que hay entre la factorización y las áreas, facilitando así la comprensión y aplicación de dicho concepto, se tiene en cuenta el siguiente objetivo: identificar algunas aplicaciones prácticas de la factorización.

Resulta que los trinomios cuadrados se pueden obtener a partir del producto de dos binomios con un término común, y más aún estas relaciones pueden tener una justificación geométrica, como es el manejo de áreas.

Según la historia, en principio el álgebra estuvo acompañada de figuras geométricas. En este contexto se brindan elementos que ayudan al aprendizaje significativo. No obstante se puede observar que es difícil entender la redacción y más aún darle sentido a este tipo de problemas.

Por otra parte, a partir de las situaciones problemáticas cuyos escenarios se refieran a fenómenos de cambio y variación de la vida práctica, el significado y sentido acerca de la variación puede establecerse. Desarrollando el pensamiento lógico matemático y creativo de los estudiantes. Y es por esto que esta actividad contribuye al proyecto de aula.

- **Problema 1**

Laura tiene una caja cuya área de la base se representa con la expresión $16x^2 + 24x + 9$. Laura necesita adornar la base de la caja con una cinta decorativa y no sabe cuánta cinta debe comprar. ¿Cómo podría Laura saber cuáles son las dimensiones de la base de la caja, considerando que $x = 2$?

Este problema cuenta con 4 posibles respuestas: la primera opción relaciona el ancho y el largo con diferentes longitudes; la segunda opción, relaciona el ancho y el largo con longitudes iguales; la tercera opción, relaciona el ancho y la altura con longitudes iguales; y la cuarta opción, relaciona la altura y el largo con longitudes iguales. En la Figura 4-19 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $16x^2 + 24x + 9$, el cual representa el área de la base de la caja nótese que en dicha representación se tiene 16 cuadrados de color rosa denotados por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 24 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 9 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte, la barra vertical izquierda o ancho y horizontal inferior o largo muestran los factores del polinomio, los cuales son $(4x + 3)(4x + 3)$ y representan las dimensiones de la caja, estos son representados con 4 rectángulos color rosa denotado con x y 3 cuadrados de color verde los cuales representan 3 unidades. Ahora bien, la segunda opción es la correcta porque las longitudes de sus factores son iguales.

Figura 4-19 Representación del polinomio $16x^2 + 24x + 9$ 

Luego de encontrar los factores, Laura puede resolver su problema sustituyendo la variable x por el valor 2 con lo cual concluye que el ancho y largo de la base de la caja es 11 *cm*.

- **Problema 2**

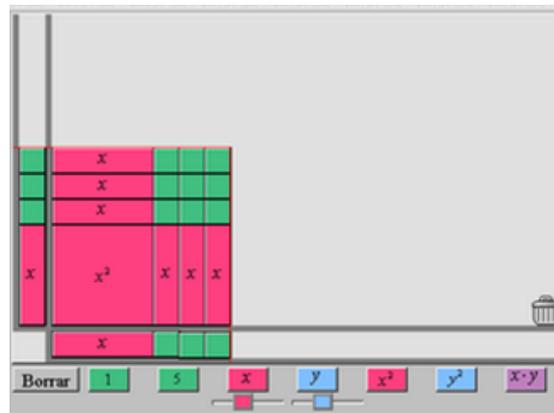
En una huerta cuadrada de lado $(x + 3)$ se almacenan hortalizas, si no se sabe el área de la huerta para almacenar papa, zanahoria y plátano de tal forma que sean distribuidos exactamente en un área igual a 100 m^2 , ¿Cuál es el polinomio que se debe elegir, al considerar $x = 10$ como solución?

Este problema cuenta con 4 posibles respuestas, la primera opción representa el polinomio $x^2 + 8x + 15$; la segunda opción el polinomio $4x^2 + 8x + 15$, la tercera opción el polinomio $x^2 + 12x + 18$; y la cuarta opción el polinomio $x^2 + 6x + 9$, nótese que en la Figura 4-20 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $x^2 + 6x + 9$, el cual representa el área de la huerta, dicha representación tiene 1 cuadrado de color rosa denotado por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 6 rectángulos de color rosa denotados con x que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 9 cuadrados verdes que corresponden al tercer término del polinomio. Por otra parte, las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(x + 3)(x + 3)$, estos son representados con un rectángulo color rosa

denotado con x y 3 cuadrados de color verde los cuales representan 3 unidades. Por lo tanto, la opción correcta es la cuarta.

Luego de encontrar el polinomio, se puede resolver el problema sustituyendo la variable x por el valor 10 con lo cual se concluye que el área de la huerta es de $100 m^2$.

Figura 4-20 Representación del polinomio $x^2 + 6x + 9$



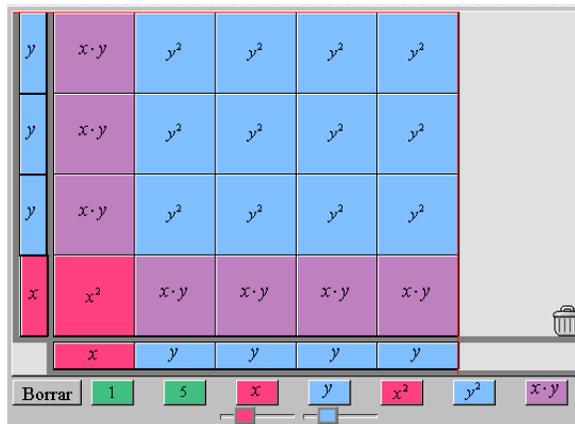
- **Problema 3**

Camilo es dueño de una granja de forma cuadrada cuyo lado mide x y su área es igual a $9 m^2$, pero quiere un área de $945 m^2$. Este año quiere comprar dos terrenos a los lados contiguos, lo que le permitirá ampliar su granja $4y$ y $3y$, a lo largo y a lo ancho respectivamente. Camilo desea saber cuál sería el área de su nuevo terreno. Si le dicen que la expresión que representa la Figura 4-21 para el área del nuevo terreno es la que él desea, ¿Cómo podría Camilo saber que es verdadero lo que le dicen considerando que $x = 3$ y $y = 8$?

Este problema cuenta con 2 posibles respuestas (Falso o verdadero). Se puede apreciar en la Figura 4-21 el polinomio $x^2 + 7xy + 12y^2$, el cual representa el área del nuevo terreno de Camilo, dicha representación tiene 1 cuadrado de color

rosa denotados por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 7 cuadrados de color violeta denotados con xy que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 12 cuadrado de color azul que corresponde al tercer término del polinomio. Por otra parte, las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(x + 3y)(x + 4y)$, y representan las dimensiones del nuevo terreno de Camilo, estos factores se representan mediante 1 pieza de color rosa rectangular denotada con x y 3 rectángulos de color azul y 1 pieza rectangular de color rosa denotada con x y 4 rectángulos de color azul respectivamente. Por lo tanto, la opción a elegir es la verdadera. Luego de encontrar el polinomio, se puede resolver el problema sustituyendo la variable x por el valor 3 y la variable y por el valor 8 lo cual se concluye que el área del nuevo terreno es de 945 m^2 .

Figura 4-21 Representación gráfica de los factores $x^2 + 7xy + 12y^2$



- **Problema 4**

A Gerardo le regalaron un acuario y le dijeron que sus dimensiones de largo y ancho representaban el polinomio $12x^2 + 7xy + y^2$, con un área de 154 cm^2 . Gerardo necesita construir una mesa con dimensiones exactas a la del acuario para ponerlo en ella y no sabe cuáles son dichas dimensiones. Si le dicen que de la expresión representada en la Figura 4-22 puede obtener las dimensiones que necesita, ¿Cómo podría saber Gerardo que es

verdadero lo que le dicen sobre las dimensiones exactas del acuario para poder construir la mesa, considerando que $x = 3$ y $y = 2$?

Este problema, cuenta con 2 posibles respuestas (Falso o verdadero). Nótese que en la Figura 4-22Figura 4-20 se puede apreciar la representación gráfica del trinomio $12x^2 + 7xy + y^2$, dicha representación tiene 12 cuadrados de color rosa denotados por x^2 que corresponde al primer término del polinomio; 7 cuadrados de color violeta denotados con xy que corresponden al segundo término del polinomio; y finalmente, 1 cuadrado de color azul que corresponde al tercer término del polinomio. Por otra parte, las barras vertical izquierda y horizontal inferior muestran los factores del polinomio, los cuales son $(3x + y)(4x + y)$, y representan las dimensiones del acuario, estos son representados con 3 rectángulos de color rosa denotado con x y 1 rectángulo de color azul y 4 rectángulos de color rosa denotado con x y 1 rectángulo de color azul. Por lo tanto, la respuesta correcta es verdadera. Luego de encontrar el polinomio, se puede resolver el problema sustituyendo la variable x por el valor 3 y la variable y por el valor 2 por lo cual se concluye que el ancho y largo de la base de la caja son 11 *cm* y 14 *cm* respectivamente.

Figura 4-22 Representación gráfica del polinomio $12x^2 + 7xy + y^2$



5 Intervención del proyecto de aula

Con el ánimo de registrar aquellos hechos susceptibles de interpretación, y con el fin de sistematizar las experiencias vividas en el aula para después analizar los resultados, se presenta a continuación en el diario de campo la descripción de cada una de las actividades.

5.1 Momento 1: Conceptualización

Aquí se resaltan las preguntas realizadas por el docente y los estudiantes, así como sus respectivas respuestas, las cuales muestran la buena actitud e interés de los estudiantes. Entre estas tenemos: ¿Qué son las matemáticas y para qué sirven? Donde se obtienen estas respuestas:

“las matemáticas sirven para pensar y se usan para hacer operaciones”

“es la ciencia de los números y sirve para aprender a pensar”

¿Qué es el álgebra y para qué sirve? Se obtiene como respuesta:

“es una rama de las matemáticas y sirve para resolver problemas de la vida real”

En la Figura 5-1 se observa a los estudiantes resolviendo problemas de algebra

Figura 5-1 Estudiantes del grado octavo dos resolviendo problemas de algebra



¿Qué es un polinomio y para qué sirven? Entre las respuestas se obtuvo

“es una adición de términos y sirve entre otras cosas para establecer ecuaciones en las que se desea saber sobre las cantidades y costo de un artículo”

Fue muy agradable saber que los estudiantes estaban prestando atención a las clases. ¿Qué es un producto notable? Entre las respuestas se tomó:

“es una multiplicación abreviada para utilizar cuando sea necesario”.

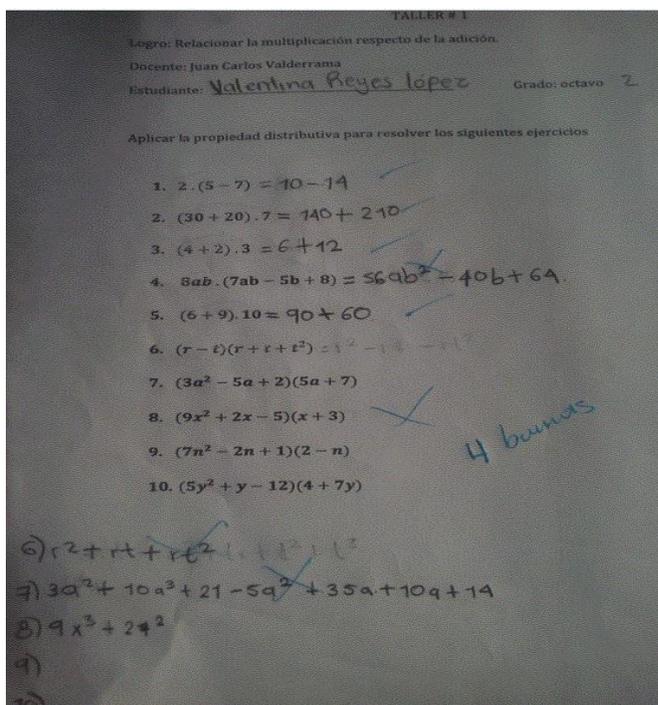
¿Qué es el teorema del residuo? ¿Para qué sirve la división sintética? Las respuestas respectivamente fueron:

“es aquel que permite determinar una división y encontrar el residuo sin realizarla”

“para calcular cocientes de la forma $(x - a) \circ (x + a)$ de forma más sencilla”.

Los estudiantes manifestaron que estos fueron los temas que más rápido y mejor comprendieron en matemáticas. En esta actividad también se propone una actividad preliminar (taller sobre multiplicación de factores la cual cuenta con 10 ejercicios, para obtener información de conocimientos previos) (Ver Anexo A). Donde se hace necesario utilizar la propiedad distributiva, además, con 80 minutos de 110 que contiene el bloque, debido a que esta definirá los parámetros respecto de las actividades venideras que hacen parte de la propuesta de enseñanza sobre la enseñanza y aprendizaje del concepto de factorización de polinomios cuadráticos. A partir de este instante se hará un seguimiento a los estudiantes y para ello se asignan unas calificaciones. La Figura 5-1 muestra una de las respuestas sobre el taller de factores utilizado para averiguar sobre los conceptos previos de los estudiantes.

Figura 5-1 una de las respuestas sobre el taller de conocimientos previos



También se tiene en cuenta el formulario sobre productos notables enviado a los estudiantes (Ver Anexo B) y la encuesta sobre caracterización (Ver Anexo C). Con cada uno de estos, los estudiantes obtienen su respectiva nota.

5.2 Momento 2: Desarrollo procedimental

5.2.1 Actividad 1: Trinomio Cuadrado Perfecto

En primer lugar se les explica a los estudiantes la importancia que tiene el utilizar el applet Baldosas algebraicas (ver la Figura 5-2) para factorizar polinomios cuadráticos, el trabajo a realizar, el cual consiste en utilizar el applet Baldosas algebraicas para factorizar trinomios cuadrados perfectos explicando la relación que hay entre la factorización y las áreas, facilitando así la comprensión y aplicación de dicho concepto. Posteriormente, se realizó un desplazamiento al

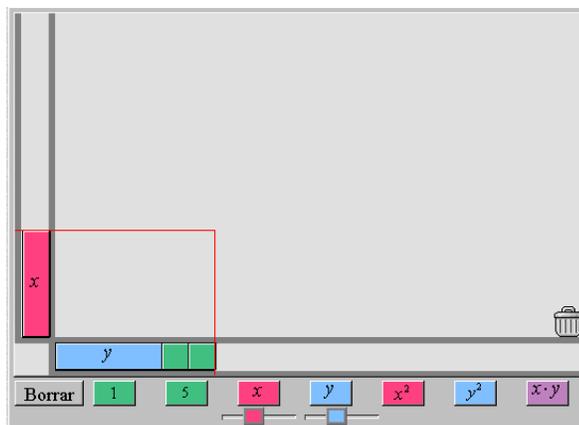
aula de sistemas donde se les presentan las bondades y/o características del applet necesarias para factorizar polinomios.

Figura 5-2 Docente presentando las bondades del software.



Entre las características más importantes se tiene que los polinomios se forman en el área central del applet con las piezas indicadas en la parte inferior de este. Además, los factores de un polinomio se forman en las zonas vertical y horizontal respectivamente, formando un rectángulo o cuadrado según los factores, el cual debe ser rellenado, la Figura 5-3 representa lo dicho.

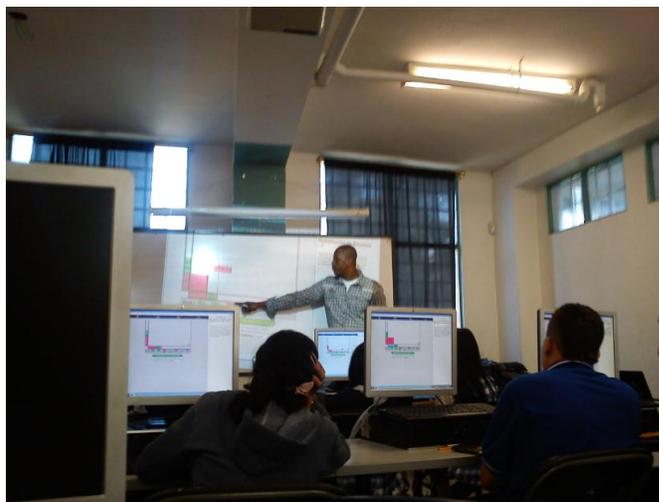
Figura 5-3 Representación de factores



Después se hace una introducción acerca de la propiedad distributiva de la multiplicación y un breve recordatorio sobre algunos productos notables (ver Figura 5-4), luego se procedió a resolver algunos ejercicios previamente diseñados por el docente, el cual resuelve con ayuda de los estudiantes. Durante

el desarrollo de esta actividad, se pudo observar el interés por parte de los estudiantes, debido a que ellos solo conocían la parte algebraica y solo cambiaban el espacio tradicional del aula de clase por el aula de sistemas para el área de informática. Además, el trabajo realizado con el software no fue complicado, el ingreso y la exploración de este, se convirtió en un lenguaje adicional para comunicar ideas gracias a la pericia de estos jóvenes con respecto a las TIC. Esto facilitó el conocimiento del software, es de comunicar que algunos tuvieron muchas dudas a la hora de interactuar o realizar la exploración para conocer el software, las cuales fueron resueltas por el docente y compañeros. Posteriormente, los estudiantes resuelven el taller correspondiente a esta actividad teniendo constantemente la asesoría del docente para resolver dudas sobre algunas operaciones.

Figura 5-4 El docente resolviendo un ejercicio



Es de anotar, que algunos computadores portátiles carecían de internet, por lo que algunos estudiantes trabajaron en pareja, esta aclaración se debe a que la intención es que cada estudiante trabaje de manera individual. Además, hubo algunos estudiantes que por su indisciplina no prestan atención a la clase, por lo que se les llama la atención más de una vez.

Más adelante, se le realizan algunas preguntas a los estudiantes sobre el trabajo realizado, pregunta como ¿Qué utilidad tienen los productos notables? Algunos responden que los productos notables son una forma de simplificar algunos productos, otros dicen que no le veían ninguna utilidad a los productos notables. A lo cual se les responde que en este trabajo se pretende aclarar estos conceptos y así mostrarles algunas aplicaciones.

Finalmente se les habla de la importancia que tiene este trabajo, y sobre la seriedad y responsabilidad que deben tener frente a él. A pesar de los actos de indisciplina de algunos, se les agradece su buena actitud y participación.

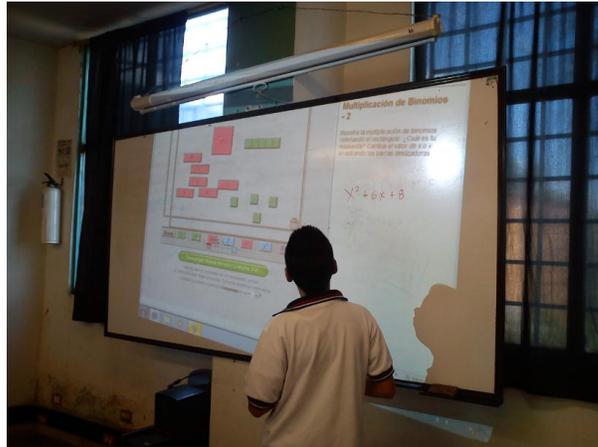
Para su evaluación, se realiza el taller # 2 (Ver Anexo D) sobre la factorización de trinomios cuadrados perfectos, el cual tendrá su respectiva nota.

5.2.2 Actividad 2: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$.

Al ingresar al aula de clase se explica el fin de la actividad de esta sesión, la cual consiste en utilizar el applet Baldosas algebraicas para factorizar polinomios de la forma $x^2 + bx + c$, luego comparar dicho procedimiento con el algebraico. Seguidamente, se factorizará un polinomio para recordar la clase pasada.

Como cada sesión independiente de si se trabaja con el applet o no, se hace una instrucción sobre cómo utilizar nuevamente el applet y en él se resuelven algunos ejercicios diseñados por el docente con ayuda de los estudiantes (ver la Figura 5-5). Se recuerda una vez más que el fin de esta actividad consiste en factorizar trinomios de la forma $x^2 + bx + c$ y relacionarla con áreas, además de mostrar de una manera gráfica que es lo que sucede cuando se factoriza un polinomio.

Figura 5-5 Estudiante factorizando un polinomio de la forma $x^2 + bx + c$



Esto despertó nuevamente interés en los estudiantes. Algunas preguntas que los estudiantes realizan. Entre las que se destaca la siguiente,

¿Por qué al factorización solo se enseña de una forma algebraica?

A la cual se responde que realmente los orígenes de la factorización estaban relacionados directamente con áreas, pero al transcurrir el tiempo esta relación se ha ido perdiendo, sin embargo, es importante conocer dicha relación para poder comprender el concepto.

Hubo trabajo colaborativo debido a que algunos estudiantes tenían algo de dificultad para factorizar. Algunos estudiantes se hacen en pareja (ver la Figura 5-6) puesto que no todos los computadores tienen internet, y uno de los computadores de escritorio está malo.

Figura 5-6 Estudiantes trabajando en pareja



En el transcurso de la actividad, se resuelven algunas dudas sobre el proceso de multiplicación, las cuales fueron resueltas con satisfacción. Todos los estudiantes realizaron los ejercicios propuestos. Finalmente comparamos el procedimiento que se hizo en el applet y el procedimiento tradicional de factorización y se les agradece a los estudiantes por haber participado en las actividades. Se les pide que saquen algunas conclusiones positivas y negativas sobre este trabajo, algunos expresan que les parece muy positiva esta intervención debido a que aclaran conceptos que no tienen muy claros, otros preguntan, ¿siempre existen herramientas como estas para trabajar en matemáticas?

“Me ha gustado mucho porque se cambia de ambiente, pero se debe tener cuidado debido a que algunos estudiantes cuando los llevan a la sala de sistemas no se lo toman muy en serio y quieren estar entrando a redes sociales.”

El taller #3 propuesto (Ver Anexo E) en esta actividad para la factorización de trinomios de la forma $x^2 + bx + c$, tendrá su respectiva nota.

5.2.3 Actividad 3: Factorización de trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$

Nuevamente se saluda a los estudiantes una vez se realiza el ingreso al aula, se les hace una introducción sobre lo que se hará en clase, se les explica acerca de las actividades a seguir, y su objetivo, el cual está relacionado directamente con

la identificación y factorización de trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$, además, se les insiste en la importancia de la buena actitud frente a esta.

Después de dichas explicaciones se les pidió a los alumnos desplazarse a la sala de sistemas donde cada uno o en pareja utilizan el software Baldosas algebraicas para factorizar (ver la Figura 5-7), observando una vez más cómo se reescribe un polinomio, es decir, se factoriza utilizando dicho software y se compara dicho procedimiento con el algebraico.

Figura 5-7 Estudiantes trabajando colaborativamente en la factorización de trinomios cuadráticos de la forma $ax^2 + bx + c$



Como es de esperarse la mayoría de los estudiantes muestran grandes avances en el manejo de dicho applet, en la Figura 5-8 se nota el aprendizaje o trabajo colaborativo una vez más, debido a que los estudiantes más avanzados o diestros en las actividades les colaboran a los que tienen algunas falencias. En general se nota la buena disposición por la actividad.

Figura 5-8 Estudiante colaborándole a una compañera

Hubo desespero debido a que por momentos el Internet se cae o se pone lento constantemente, no obstante se continúa con la actividad. Todos los estudiantes realizan la actividad propuesta por el docente (ver la Figura 5-9). Además, se muestran sorprendidos sobre el avance que habían logrado a la hora de realizar este tipo de actividades.

Figura 5-9 Estudiantes factorizando trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$ 

Se hace un conversatorio sobre las actividades realizadas, algunos estudiantes manifiestan que

“les ha parecido que estas eran muy apropiadas debido a que aclaran muchas dudas sobre la factorización y su relación con áreas”

Otros estudiantes dicen que

“se debería utilizar más a menudo este tipo de recursos”

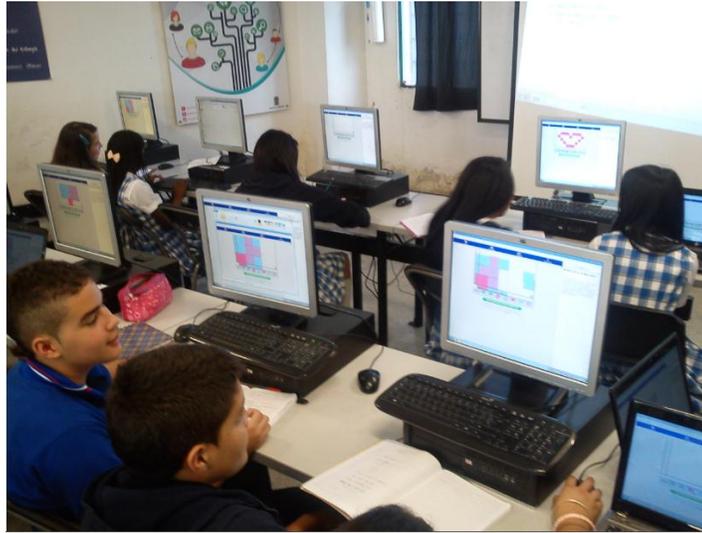
Por lo que hicieron referencia a votar a la personería por aquella candidata que tiene entre sus propuestas pedir a los docentes hacer las clases más divertidas. El taller # 4 propuesto (Ver Anexo F) en esta actividad para la factorización de trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$, tendrá su respectiva nota.

Nota: es de anotar que los estudiantes no cuentan con algún tipo de discapacidad, es decir, física o cognitiva.

5.2.4 Actividad 4: Aplicación de la factorización

Nuevamente después de ingresar al aula, se les hace una introducción a los estudiantes sobre lo que se hace en clase y su objetivo, el cual consiste en Identificar algunas aplicaciones prácticas de la factorización.

Posteriormente, se realiza una exposición aplicativa respecto del tema a tratar, es decir, la importancia que tiene la factorización en la resolución de problemas cotidianos y la relación de la factorización con áreas y con la vida real, mostrando de una manera gráfica que es lo que sucede cuando se factoriza un polinomio interpretado desde una situación problema (ver la Figura 5-10). Esto despertó una vez más el interés en los estudiantes. Luego, se plantean y resuelven ejemplos (el primero por parte del docente, los siguientes entre docente y estudiantes, otros realizados por ellos con asesoría del docente).

Figura 5-10 Estudiantes resolviendo una situación problema en el software

Finalmente se factoriza por medio de la manipulación del software, en las cuales deben reescribir el polinomio utilizando el software mencionado. El interés que despierta esta actividad en los estudiantes es bastante significativo, debido a que muchos expresan que nunca se habían imaginado la relación tan profunda que hay entre la factorización y las áreas. Todos los estudiantes realizaron los ejercicios propuestos y finalmente se compara el procedimiento que se hizo en el software y el procedimiento tradicional de factorización. Se les agradece una vez más a los estudiantes por su presencia y buena actitud en la clase.

6 Análisis de resultados

Con el fin de especificar acerca del impacto de este proyecto de aula en los estudiantes, se analizan desde la observación diversas transformaciones en el sentido académico y en el sentido actitudinal.

6.1 Competencias a evaluar en la intervención

Para evaluar el desempeño de los estudiantes en este proyecto de aula, se partió de la recopilación objetiva de datos, organizados de acuerdo con los tres dominios taxonómicos de Bloom, es decir, cognoscitivos, psicomotores y afectivos, los cuales se muestran en la Tabla 6-1. Paralelo a ello, se apoya en lo establecido por el MEN en su decreto 1290 de Abril de 2009, donde se reglamenta para los estudiantes de básica y media la evaluación del aprendizaje y en la nueva ley de educación, en la cual exige que la evaluación debe ser cualitativa sin excluir lo cuantitativo, de acuerdo a ello se realiza el análisis acerca del desempeño académico, así como las actitudes de los estudiantes, en otras palabras, el análisis sobre los procesos de enseñanza – aprendizaje dentro y fuera del aula de manera formativa, continua, sistemática y flexible.

Tabla 6-1 Criterios de evaluación para las actividades (Rúbrica)

Domino	Habilidades	Descripción de las habilidades
Dominio cognoscitivo (Competencias Conceptuales)	Identifica	Los casos de factorización de trinomios cuadráticos.
	Describe	Los pasos comunes aplicados en los procedimientos de la factorización de polinomios cuadráticos.
Dominio psicomotor (Competencias Procedimentales)	Analiza	Los procedimientos con el fin de simplificar expresiones mediante la factorización.
	Aplica	Los procedimientos para factorizar polinomios cuadráticos y la propiedad distributiva.

	Resuelve	Situaciones problema por medio de la factorización.
	Comprueba	Sus respuestas.
Dominio afectivo (Competencias Actitudinales)	Cumple	Con las normas establecidas en el manual de convivencia de la institución.
	Demuestra	Deseo por aprender.
	Muestra	Respeto por el área al realizar las actividades.
	Desarrolla	El sentido de satisfacción por el trabajo realizado.

6.2 Impacto de la intervención en el sentido académico

En este punto se considera el análisis respecto de tres aspectos para validar y soportar el proyecto de aula. En primer lugar se muestra la indagación realizada a los estudiantes sobre sus conocimientos previos respecto del concepto de propiedad distributiva, luego un análisis del desarrollo de las actividades y finalmente se muestra el desempeño académico, respecto de los cuales se evalúan las evoluciones conceptuales en relación a la factorización de polinomios cuadráticos de los estudiantes.

6.2.1 Desempeño en la prueba diagnóstica

Para ajustar el proyecto de aula según las necesidades de los estudiantes de la Institución Educativa Fe y Alegría San José, se les realiza una prueba diagnóstica en la que se incluyeron 10 ejercicios para valorar e indagar sobre los conocimientos previos acerca de la propiedad distributiva (Ver Anexo A). Dicho instrumento o mejor, dicha reflexión permitió identificar en los estudiantes el desarrollo de los procesos de aprendizaje de matemáticas, específicamente en el uso de la propiedad distributiva (Ver Anexo G), la Tabla 6-2 muestra los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica para el grupo, donde se observa en general que la mayoría de los estudiantes en el grupo no poseían los

conocimientos previos que les permitiera identificar las características propias de la propiedad distributiva.

Tabla 6-2 Desempeño prueba diagnóstica

Desempeño	Rango	Número de estudiantes	Porcentaje
Bajo	Entre $(1 \leq x < 3.0)$	36	97%
Básico	Entre $(3.0 \leq x < 4.0)$	1	3%
Alto	Entre $(4.0 \leq x < 4.5)$	0	0%
Superior	Entre $(4.5 \leq x < 5.0)$	0	0%
Total		37	100%

6.2.2 Desempeño en las actividades del proyecto de aula

Para facilitar la evaluación formativa del desempeño de los estudiantes, y lograr la evaluación por igual de objetivos y criterios complejos por parte del docente y los estudiantes, gracias a la realización de las diversas actividades prácticas como las actividades de factorización realizadas con el software, encuesta, formulario, la prueba final (Ver Anexo H) entre otras, permitiendo la participación activa de los estudiantes, se aplicó la rúbrica mostrada en la Tabla 6-1, es decir, para facilitar y lograr la co-evaluación, la evaluación mutua y auto evaluación.

Implementar esta herramienta permitió una evaluación integral debido a que a nivel social y personal, los estudiantes lograron regular los procesos de aprendizaje, promoviendo así, aspectos como la comunicación constante, tolerancia, ética y la transformación de la estructura cognitiva.

Posteriormente, de acuerdo con la escala de valoración institucional se atribuye la respectiva equivalencia numérica al desempeño, el cual al obtener los resultados, dicho desempeño fue bueno en términos generales.

6.2.3 Desempeño académico

En este aspecto, se tiene en cuenta la escala de valoración institucional (Ver Tabla 6-3), con la cual a través de la evaluación antes, durante y después, es decir, la evaluación de los procesos cognitivos, se determinó en los estudiantes el nivel adquisitivo de los conceptos establecidos en términos descriptivos respecto de la producción individual y grupal de los estudiantes.

Tabla 6-3 Escala de valoración institucional

Rango	Desempeño
1,0 – 2,9	Bajo
3,0 – 3,9	Básico
4,0 – 4,5	Alto
4,6 – 5,0	Superior

Además, para todo el grupo, se realiza una evaluación final de forma individual y con un contenido de 9 preguntas de opción múltiple y única respuesta. En la Tabla 6-4 se muestran los resultados del desempeño académico en la prueba final para los estudiantes del grupo 8 - 2.

Tabla 6-4 Desempeño académico prueba final

Desempeño	Grupo octavo 2	
	N° de estudiantes	porcentaje
Superior	24	65%
Alto	7	19%
Básico	6	16%
Bajo	0	0%
Total	37	100%

Durante el periodo en el cual se evaluó la intervención de este proyecto de aula, se estudia el conjunto de posibles factores predictivos y determinantes en el

rendimiento académico de los estudiantes, como: el entorno familiar, la relación profesor-alumno, estrategias de aprendizaje, y relación estudiante-asignatura, los cuales a través de la nota definitiva obtenida son medidos y en el cual el desempeño académico fue bueno (Ver Tabla 6-5), no obstante, es de suma importancia resaltar que para el logro de las competencias en este tema, fue necesario individualizar y guiar el trabajo con algunos estudiantes. Además, se puede afirmar que los ambientes de aprendizajes donde los estudiantes dejan de ser actores pasivos para convertirse en actores activos, mediante su participación activa, experimental, colaborativa, observación, y discusión de ideas entre otras, estimulando su motivación y por ende en su proceso evaluativo obtienen buenos resultados.

A continuación, se presenta el desempeño académico, el cual es el resultado de la realización de las actividades por parte de los estudiantes con el software Baldosas Algebraicas. Actividades que se describieron en el Capítulo 5 y que fueron intervenidas en la estrategia para la enseñanza del tema factorización de polinomios cuadráticos mediante las nuevas tecnologías. Los resultados evaluativos del desempeño académico general del periodo como se observa en la Tabla 6-5, se especifican a continuación; los estudiantes clasificados con desempeño Superior, 16 (43%); con desempeño Alto, 12 (32%); con desempeño Básico, 8 (22%); y con desempeño Bajo, 1 (3%).

Tabla 6-5 Desempeño académico en el período

Desempeño	Porcentaje
Superior	43%
Alto	32%
Básico	22%

Bajo	3%
Total	100%

6.3 Impacto de la intervención en el sentido actitudinal

Para evaluar las transformaciones actitudinales en los estudiantes en la temática factorización de polinomios cuadráticos, se analizó la disposición del individuo para aprender, para lo cual involucran la percepción, la valoración, y la predilección, las cuales buscan generar expectativas, canalizar el interés, inculcar los valores y promover la motivación personal. En procura de ello, se articuló en diversos ambientes de aprendizaje la implementación de contenidos y actividades dirigidos a fomentar: el trabajo en equipo, el liderazgo, la flexibilidad, la escucha activa, la curiosidad, el compromiso, la reflexión, la iniciativa y la crítica.

Gracias al elemento diferenciador con respecto a las clases tradicionales, como es la integración de la herramienta Baldosas algebraicas en el proceso académico de los estudiantes, y al compromiso pedido por el docente con el fin de realizar un buen trabajo, se observó en los estudiantes desde el principio hasta el final del periodo de intervención, responsabilidad, compromiso y actitud para realizar las actividades propuestas, gracias a la interacción del estudiante con el software, logrando la transición metodológica de solo lápiz y papel a representación geométrica de la factorización cuadrática.

7 Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

Gracias a la claridad que se tuvo desde el principio respecto del objetivo principal de este proyecto, el cual consistió en el diseño de un proyecto de aula apoyado con las TIC para posibilitar el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de factorización de polinomios cuadráticos y además, aplicar a los estudiantes una prueba diagnóstica para valorar e indagar sobre los conocimientos previos acerca de la propiedad distributiva desde su propio nivel de complejidad, fue para el buen resultado de éste trabajo causal determinante.

Ahora bien, con el diseño de este proyecto de enseñanza de la factorización de polinomios cuadráticos y el rol del profesor como alternativa de guía y orientador en las actividades realizadas con TIC del proceso de enseñanza y aprendizaje, se puede considerar un éxito debido a que se generó en los estudiantes la adquisición de los conceptos abordados. Permitiendo que de forma efectiva los estudiantes logaran apropiarse del concepto de factorización de polinomios cuadráticos.

Es importante expresar que con la intervención del proyecto, se evidenció en los estudiantes un aprendizaje significativo respecto de la factorización de polinomios cuadráticos con respecto a la enseñanza tradicional, fortalecido por la adquisición de conocimientos científicos. Dicho resultado debe atribuirse al proceso de intervención realizado, el cual mediante el aprovechamiento de un ambiente de aprendizaje interactivo favoreció en los estudiantes la participación activa de su propio aprendizaje.

Otro aspecto supremamente importante es que a los estudiantes con la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje respecto de la

factorización de polinomios cuadráticos, estimuló su motivación, captó su atención y favoreció de manera relevante el rendimiento académico de los estudiantes, convirtiéndose en uno de los motores del aprendizaje debido a que incitó a la actividad y al pensamiento, es decir, La utilización de las TIC implicó la elevación del nivel de eficiencia, obteniendo relaciones nuevas con el saber y por ende fortaleciendo el rol del estudiante en la realización de las actividades educativas.

Finalmente, la variación de los instrumentos utilizados para la recolección de información demostró ser apropiados para la búsqueda y recopilación de la información necesaria para responder plenamente a la pregunta central del proyecto, debido a que su triangulación produjo información redundante, logrando así el esclarecimiento de significados y la corroboración de los resultados obtenidos, es decir, corroboración de la apropiación de los estudiantes del concepto de factorización de polinomios cuadráticos.

Con todo y lo anterior, hablar de las TIC como mediador hace necesario remitirnos a la e-módulo 2 del MEN. Tendencias y Consideraciones en el Uso de las TIC, en donde básicamente expresa lo siguiente:

Las TIC han avanzado y se aplican en muchas facetas de la educación tanto en el apoyo al estudio y/o la práctica en todos los niveles de la educación desde la básica hasta la superior como en la integración de la tecnología en aulas virtuales y presenciales. Actualmente los estudiantes pueden mejorar su creatividad y por ende obtener mejores habilidades propias de la sociedad del conocimiento en el siglo XXI, mediante de las TIC, la cual tiene como función ser la puerta de entrada para mejorar dicha creatividad. Así mismo el uso de la tecnología permite que las ideas de los estudiantes sean expresadas de una forma más atractiva para ellos, además, se debe tener en cuenta que existe gran cantidad de posibilidades para la educación, por lo tanto, a los estudiantes no es necesario restringirle el uso de estas, el entendimiento y comprensión que tengan de las tecnologías servirán dentro y fuera del aula.

Es de aclarar, que las TIC son una herramienta que el docente tiene a su disposición para apoyarse en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas u otras áreas, y generar ambientes diferenciado en el aula, esto debido a que por sí solas no son agentes de cambio en la enseñanza de las matemáticas.

Conviene, sin embargo advertir que frecuentemente, con el uso de muchas de las estrategias de enseñanza se omite involucrar activamente a los estudiantes, el uso de las TIC permite a los estos modelar situaciones problemas, realizar gráficos y elaborar tablas, entre otras, las cuales facilitan la comprensión de los contenidos matemáticos. Ejercitando habilidades que promueven una mayor participación y atención de los alumnos en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Concluamos entonces, que con el comienzo, y a lo largo del proyecto se evidenció que en las actividades desarrolladas los estudiantes relacionaron la factorización de polinomios cuadráticos con aspectos relacionados a su entorno y en consecuencia los resultados en lo individual y grupal mejoraron notoriamente.

7.2 Recomendaciones

Como recomendación de este trabajo final de maestría debido a que el proyecto es aplicable a la factorización de polinomios cuadráticos positivos se pretende incluir la factorización de polinomios cuadráticos negativos, obviamente considerar la factorización con este nuevo conjunto de números suele ser complejo, por lo que se necesitará de nuevas actividades y estrategias. Para lograr esto es necesario esperar una posible actualización, restructuración del software, o trabajar con otro, de esta manera se podría extender el alcance de las aplicaciones.

También, es preciso trabajar con un grupo experimental y un grupo de control, para poder realizar un análisis comparativo del desempeño durante la ejecución del proyecto.

Por otra parte, se debe fortalecer desde grados posteriores, incluso desde la básica primaria, la enseñanza de la geometría, pues desde el principio el álgebra estuvo acompañada de figuras geométricas y ha desaparecido en el ámbito escolar. Además, el uso de elementos geométricos ayuda en el desarrollo de habilidades y destrezas, que favorecen los procesos de enseñanza aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento y más aún, a darle sentido a todo tipo de problemas geométricos.

Es de suma importancia además, que el docente tenga un buen manejo de las herramientas a usar, debido a que de esto depende que los estudiantes también se apropien de ellas de manera significativa, para no caer en el facilismo, que en algunas circunstancias puede facilitar las trampas, la manipulación y el fraude.

Otro aspecto a tener en cuenta se basa en la descentralización del saber de las aulas de clase y abrirse a nuevos espacios que promuevan otro tipo de relaciones entre los estudiantes.

Es de comprender además, que el rol del docente cambia de acuerdo al ambiente donde se desarrolle la clase, en la salas de sistemas es mediador entre el artefacto y el estudiante y a la hora de que los estudiantes socialicen los conceptos.

Finalmente, es importante tener en cuenta la escasa cobertura tecnológica que no le permite el acceso a toda la población que requiera de estos servicios.

Referencias

- Álvarez, C & González, M. (2002). *Lecciones de didáctica general*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: the genesis of a reflection about instrumentation and dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of computer for Mathematical Learning*, 7, 245 - 274.
- Baldor, A. (2007). *Álgebra*. Publicaciones Culturales, S.A. de C.V. México D.F.
- Ballén, J. (2012). El álgebra geométrica como recurso didáctico para la factorización de polinomios de segundo grado. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Disponible en el repositorio de la Universidad Nacional de Colombia. (Código ID: 8063).
- Brousseau, G. (1986). Publicado con el título, Fondements et méthodes de la didactiques des Mathématiques en la revista *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 7, n. 2, pp. 33-115.
- Cockcroft, W (1985). *Las matemáticas sí cuentan*. Informe Cockcroft. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Campos, A (2005). *Acerca de la epistemología de la matemática*. Bogotá D.C, Colombia. Recuperado el 24 de Agosto de 2014 [En línea](#).
- Constitución Política de Colombia (1991). Recuperado el 15 de Agosto de 2014. [En línea](#).
- Duarte, J. (2003). Ambientes de aprendizaje, una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653). Recuperado el 15 de Agosto de 2014.

-
- Eisenhardt, K. (1989). Building Theories from Case Study Research. Recuperado el 15 de agosto de 2014. [En línea.](#)
- Flórez, R (1998). Hacia una pedagogía del conocimiento. Editorial McGraw-Hill. Medellín.
- García, J. (2012). Incidencia de las tecnologías de la información y la comunicación como estrategia de aprendizaje del álgebra en estudiantes de primer semestre de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Disponible en el repositorio de la Universidad Nacional de Colombia. (Código ID: 7568).
- Gardner, H. & Boix, V. (1994). Enseñar para la comprensión. Teachers College Record Volumen 96, Number 2. Proyecto Cero, Universidad.
- Gerrig, R & Zimbardo, P. (2005). Psicología y vida. Recuperado el 6 de Noviembre de 2014. [En línea.](#)
- Hadamard, J. (1947). Psicología de la invención en el campo matemático. Buenos Aires: Espasa Calpe.
- Kozulin, A. (2000). Instrumentos psicológicos: la educación desde una perspectiva cultural. PAIDÓS, Barcelona.
- Ley General de Educación 115 de Febrero (1994). Recuperado el 15 de Agosto de 2014. [En línea.](#)
- Martínez, A, Zuluaga, O, Echeverri, A, Restrepo, E & Quiceno H. (1991). Pedagogía y epistemología. Lo que acontece: el enseñar. Recuperado el 6 de Noviembre de 2014. [En línea.](#)
- Mejía, M. (2004). Análisis didáctico de la factorización de expresiones polinómicas cuadráticas. (Tesis de pregrado, Universidad del Valle). [En línea.](#)
- MEN (2006). Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.
- MEN (2014). Tendencias y Consideraciones en el Uso de las TIC. E- módulo 2

Moreno, R (2010). Una historia de las Matemáticas para jóvenes. La historia de las ecuaciones, editorial nivola. España.

Muñoz, V; García, M; Guzmán, L; & Urrego, N (2011). Zonactiva matemáticas 8, editorial Norma S.A. Bogotá Colombia.

Plan Nacional Decenal de Educación (2006). Recuperado el 15 de Agosto de 2014. En línea.

Proyecto de acuerdo plan de desarrollo: Medellín un hogar para la vida (2012). Recuperado el 15 de Agosto de 2014. En línea.

Plan de Desarrollo de Antioquia (2011). Recuperado el 15 de Agosto de 2014. En línea.

Tangarife, D. (2013). Transición del pensamiento numérico al pensamiento algebraico a través de la estrategia didáctica algeblocks. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Disponible en el repositorio de la Universidad Nacional de Colombia. (Código ID: 10598).

Trouche, L. (2009). De los libros de texto a los recursos en línea: evoluciones tecnológicas, evolución de los acercamientos didácticos. En línea.

Verillón, P & Rabardel, P. (1995). Cognitions and artifacts: a contribution to the study of thought in relation to instrument activity. *European Journal of Psychology of Education*, 10 (1), 77-101.

Villareal et al. (2004). *Implantación de las empresas vascas en los mercados exteriores: una visión desde la práctica en su operativa diaria*, Bilbao, Cluster Conocimiento.

A. Anexo: Actividad sobre prueba diagnóstica, indagar sobre conocimientos previos

TALLER # 1

Logro: Relacionar la multiplicación respecto de la adición.

Docente: Juan Carlos Valderrama

Estudiante: _____

Grado: octavo 2

Aplicar la propiedad distributiva para resolver los siguientes ejercicios

1. $2 \cdot (5 - 7)$
2. $(30 + 20) \cdot 7$
3. $(4 + 2) \cdot 3$
4. $8ab \cdot (7ab - 5b + 8)$
5. $(6 + 9) \cdot 10$
6. $(r - t)(r + t + t^2)$
7. $(3a^2 - 5a + 2)(5a + 7)$
8. $(9x^2 + 2x - 5)(x + 3)$
9. $(7n^2 - 2n + 1)(2 - n)$
10. $(5y^2 + y - 12)(4 + 7y)$

B. Anexo: Actividad de evaluación - Formulario sobre productos notables

Formulario sobre productos notables

- 1. ¿Cuál es el nombre del resultado de binomios con término común?**
 - Trinomio cuadrado perfecto
 - Trinomio de segundo grado
 - Diferencia de cuadrados
 - Trinomio de segundo grado
- 2. La propiedad distributiva establece que:**
 - Multiplicar un producto es lo mismo que multiplicar por la suma de ellos.
 - multiplicar una suma por un número da el mismo resultado que multiplicar cada sumando por el número y después sumar todos los productos.
 - Se pueden distribuir los sumandos como productos
 - Se pueden distribuir los productos como sumas
- 3. ¿Qué es un producto?**
 - Una multiplicación
 - Una suma
 - El resultado de una división
 - La forma en que se representa una radicación
- 4. ¿Qué son los productos notables?**
 - Multiplicaciones cuyo resultado se puede hallar por simple inspección

- Divisiones cuyo resultado se puede hallar por simple inspección
- Operaciones con expresiones logarítmicas
- Otro:

5. ¿Qué importancia tienen los productos notables?

- Permiten conocer propiedades de la división
- Permite conocer propiedades de la división
- Permite desarrollar algunas multiplicaciones de una forma más sencilla
- No tienen ninguna importancia

6. ¿Qué es lo más difícil a la hora de utilizar los productos notables?

- Saber cuál caso aplicar en cada situación
- Aplicar la ley de los signos
- Reconocer los términos semejantes
- Todas las anteriores

C. Anexo: Actividad de evaluación – Encuesta

Encuesta

La siguiente encuesta fue diseñada por el docente Juan Carlos Valderrama G. estudiante de la maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia.

Tiene como propósito caracterizar el entorno y los gustos de los estudiantes del grado octavo dos de la I.E Fé y Alegría San José, conocer el impacto del modelo de formación recibido, sus opiniones y valoraciones sobre el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Como es natural, agradezco muy sinceramente su colaboración y estoy abierto a sus propuestas. Sus aportes serán de gran ayuda para el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza y evaluación.

A continuación responde a las preguntas, señalando la casilla que mejor se adapte a tu realidad y complementa tu respuesta con texto en donde se solicite.

Edad:

Sexo:

Femenino

Masculino

1. Nivel socioeconómico (Estrato)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

2. Jornada

- Mañana
- tarde

3. Comuna

-

4. Horas por sesión

- Una
- Dos
- Tres
- Cuatro

5. ¿Qué es lo que más disfrutas de la clase de matemáticas?

- Las explicaciones del profesor
- El material implementado en la clase
- Las temáticas trabajadas
- Todas las anteriores

Otro:

6. ¿Qué tanto te agrada la clase de matemáticas?:

Poco

Mucho

7. ¿Cuáles de las siguientes actividades prácticas en tu tiempo libre?:

Ver televisión

Navegar en internet

Hacer deporte

Estudiar

Montar en bicicleta

Leer

Otro:

8. ¿Estudias para una evaluación?:

Con varios días de anticipación

Un día antes de presentarla

El mismo día de la evaluación

No estudias

Otro:

9. ¿Cómo te preparas para una evaluación?:

Estudias solo (a)

Estudias con un compañero

Estudias con tus padres

Confías en tus conocimientos y no te preparas

Otro:

10. ¿Tienes computador?:

Sí

No

11. ¿Te gusta utilizar el computador?

Siempre

En ocasiones

Para nada

Otro:

12. ¿Tienes Acceso a internet?

Sí

No

13. ¿Para qué usas el computador?:

Recibir/Enviar mensajes

Formación

Buscar información en internet Contactos y conversaciones (chats)
Escuchar música

Otro:

14. ¿Ha recibido clases antes con los recursos TIC?:

Sí

No

15. ¿Indique los aspectos positivos que observa en las TIC en el campo de la enseñanza?: Argumente su respuesta

16. ¿Conoce recursos de Tecnología de la Información y la Comunicación?:

- Sí
- No

17. Valore su consideración del impacto real que las TIC tienen sobre la educación actualmente.

- Deficiente
- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente
- Sobresaliente

D. Anexo: taller # 2 trinomio cuadrado perfecto

ACTIVIDAD # 2

Tema: Factorización de un trinomio cuadrado perfecto

Logro: identificar y factorizar trinomios cuadrados perfectos.

Docente: Juan Carlos Valderrama

Estudiante: _____

Grado: octavo

1. Factoriza cada uno de los trinomios cuadrados perfecto

a. $a^2 + 4ab + 4b^2$

b. $9a^2 + 12ab + 4a^2$

c. $9m^2 + 12mn + 4n^2$

2. Aplicar la propiedad distributiva en cada expresión

a. $(4m + 5n)(4m + 5n)$

b. $(10y + 100n)(10y + 100n)$

c. $(7x - 4y)(7x - 4y)$

E. Anexo: taller # 3 trinomio de la forma $x^2 + bx + c$.

ACTIVIDAD # 3

Tema: Factorización de trinomios de la forma $x^2 + bx + c$

Logro: factorizar polinomios de la forma $x^2 + bx + c$.

Docente: Juan Carlos Valderrama

Estudiante: _____

Grado: octavo

1. Factoriza cada uno de los trinomios de la forma $x^2 + bx + c$.

a. $x^2 + 11x + 30$

b. $x^2 + 9x + 20$

c. $x^2 + 91x + 90$

2. Aplicar la propiedad distributiva en cada expresión

a. $(x + 2)(x + 3)$

b. $(x + 2)(x + 4)$

c. $(x + 4)(x + 6)$

F.Anexo: taller # 4 trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$.

ACTIVIDAD # 4

Tema: Factorización de trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$

Logro: identificar y factorizar trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$

Docente: Juan Carlos Valderrama

Estudiante: _____

Grado: octavo

1. Factoriza cada uno de los trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$

a. $25x^2 + 25x + 6$

b. $50x^2 + 25x + 3$

c. $30x^2 + 61x + 30$

2. Aplicar la propiedad distributiva en cada expresión

a. $(x + 3)(2x + 3)$

b. $(4x + 3)(7x + 1)$

c. $(5x + 6)(x + 3)$

G. Anexo: resultados de la prueba diagnóstica

Estudiante	Ejercicios correctos
1	5
2	3
3	3
4	3
5	0
6	4
7	3
8	1
9	1
10	3
11	4
12	2
13	1
14	3
15	3
16	4
17	3
18	1
19	0
20	0
21	2

22	2
23	3
24	2
25	0
26	3
27	4
28	2
29	0
30	3
31	3
32	4
33	4
34	0
35	6
36	3
37	2

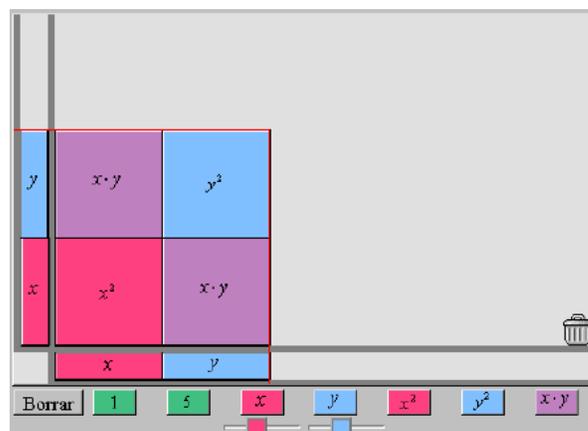
H. Anexo: Prueba Final

EVALUACIÓN DE MATEMÁTICAS

Utiliza la propiedad distributiva multiplicando las piezas horizontales con las verticales.

1. ¿Qué clase de trinomio factorizado se muestra en la siguiente figura?

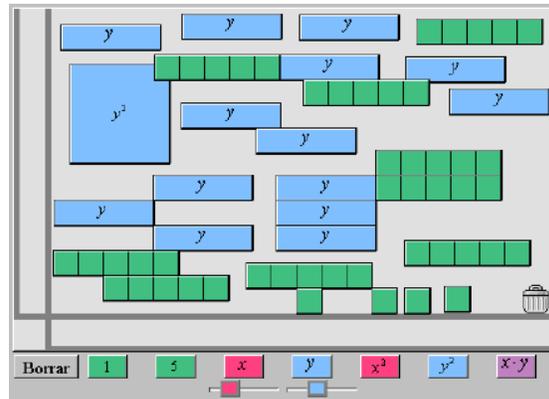
- Trinomio cuadrado perfecto
- Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$
- Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$
- Ninguna de las anteriores



2. ¿La clase de trinomio que se indica en la siguiente figura se llama?

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

- Trinomio cuadrado perfecto
- Ninguna de las anteriores



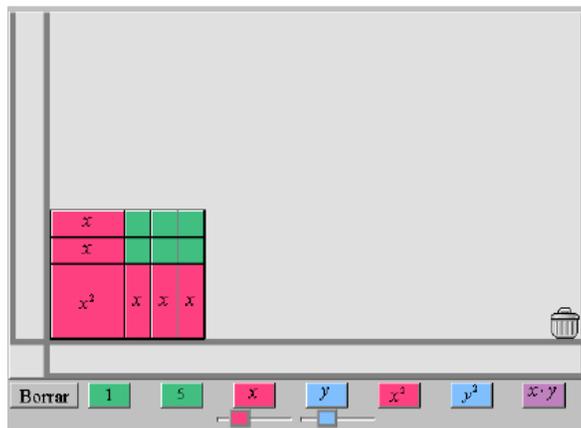
3. ¿Cuál es el producto que representa la siguiente figura?

- $(y + 2)(y + 2)$
- $(2 + y)(4 + y)$
- $(2y + 5)(2y + 5)$
- $5 + 2y)(6 + 2y)$



4. El rectángulo de la siguiente figura representa un trinomio cuadrado perfecto. Responda si la respuesta a esta pregunta es falsa o verdadera

- Falso
- Verdadero



5. ¿El polinomio $x^2 + 7x + 10$ está representado por la siguiente figura?

Responda falso o verdadero según corresponda

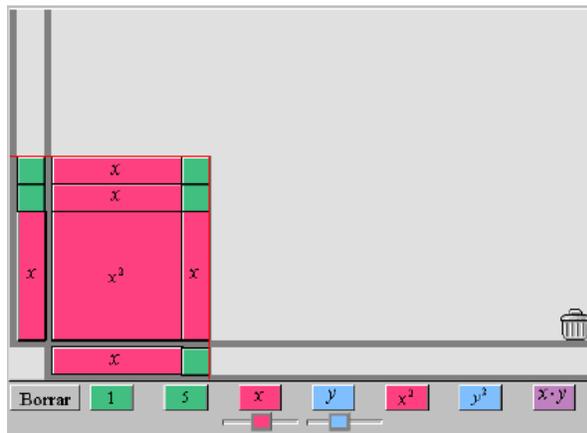
- Verdadero, porque al resolver sus factores obtengo como resultado el polinomio dado.
- Falso, porque no se indica un polinomio factorizado.



6. Don Carlos necesita cercar un terreno recién sembrado que tiene forma rectangular, para protegerlo de los animales, el cual está representado mediante la expresión $x^2 + 3x + 2$. Don Carlos necesita cercar el terreno con alambre y no sabe cuánto alambre debe comprar. Si le dicen que la expresión de la siguiente figura representa

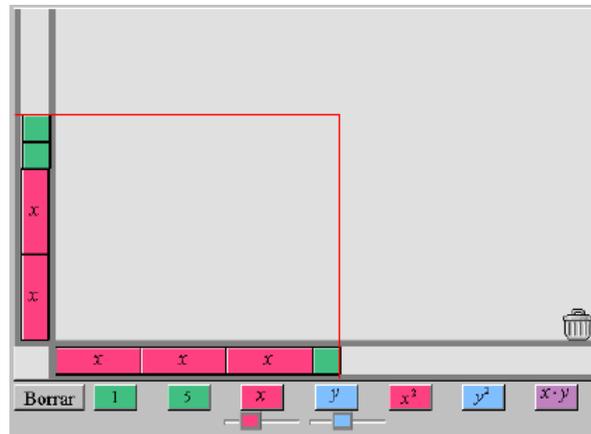
las dimensiones del terreno que él desea saber, ¿Es verdadero lo que le dicen a Don Carlos para saber cuánto alambre debe comprar, considerando que $x = 20$? Responde falso o verdadero según corresponda apoyándote en la figura.

- Falso
- Verdadero



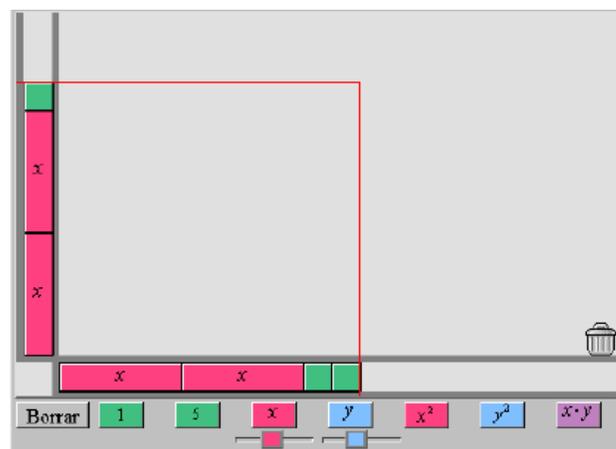
7. Al distribuir los factores representados en la figura, da como resultado el polinomio:

- $x^2 + 9x + 46$
- $4x^2 + 10x + 40$
- $x^2 + 8x + 2$
- $x^2 + 6x + 12$



8. Si tienes el polinomio $3x^2 + 10x + 3$, la figura que representa sus factores es: Utiliza la propiedad distributiva multiplicando las piezas horizontales con las verticales y elige la figura correcta

a)



b)



9. Al factorizar $8x^2 + 16x + 6$, obtengo como resultado:

Verifica si la figura adjunta cumple con las características de alguna de las opciones

- (5x + 4) (2x + 3)
- (8 + x) (8 + x)
- (4x + 2) (2x + 3)
- (x + 4) (x + 8)

